

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-231399  
 (43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl. H01R 33/76  
 G01R 1/067  
 G01R 1/073  
 G01R 31/26  
 H01L 21/66

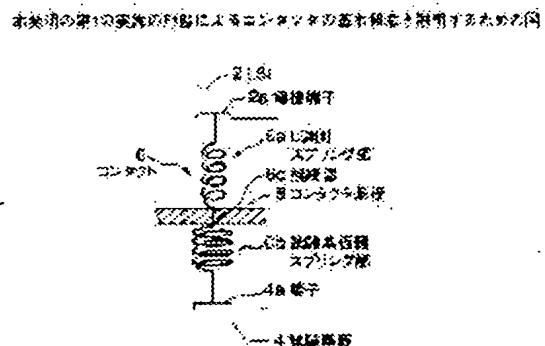
(21)Application number : 2001-027399 (71)Applicant : FUJITSU LTD  
 (22)Date of filing : 02.02.2001 (72)Inventor : MARUYAMA SHIGEYUKI  
 TASHIRO KAZUHIRO  
 WATANABE NAOYUKI  
 KOIZUMI DAISUKE  
 HATAYA TAKAFUMI  
 YANO EI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE TESTING CONTACT AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a contactor capable of putting all contact electrodes in contact with terminals at a proper contact pressure, and to provide its manufacturing method.

**SOLUTION:** The contactor has a plurality of contact electrodes 6 arranged in a prescribed array. Each of the contact electrodes 6 has a contact portion 6c for electrically connecting a contact electrode member 6a for making contact with an electrode 2a of a semiconductor device 2 and a contact electrode member 6b for contacting the terminal of a test board. The contact electrode 6 is supported in an array form by connecting the connection portion 6c with an insulating contact board 8.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is a contactor for being arranged between a semiconductor device and a trial substrate and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically. It has two or more contact electrodes arranged in the predetermined array. Each of this contact electrode The 1st piece of a contact electrode in contact with the electrode of said semiconductor device, and the 2nd piece of a contact electrode in contact with the terminal of said trial substrate, this -- the 1st piece of a contact electrode -- this -- the contactor characterized by being connected by the connection member in which it has the connection which connects the 2nd piece of a contact electrode electrically, and said connection has insulation.

[Claim 2] It is the contactor which it is a contactor according to claim 1, and said 1st piece of a contact electrode has the 1st load rate, and is characterized by said 2nd piece of a contact electrode having the 2nd different load rate, as for the 1st load rate.

[Claim 3] It is the contactor characterized by being a contactor according to claim 1 or 2, and constituting said 1st piece of a contact electrode so that it may move or rotate, contacting [ in case it is pressed by the electrode terminal of said semiconductor device and deforms, originate in deformation, and ] to said electrode terminal.

[Claim 4] The contactor characterized by forming in the front face of said connection member pattern wiring which is a contactor given in any 1 term claim 1 thru/or among 3, and was connected to the connection of said contact electrode.

[Claim 5] The manufacture approach of the contactor characterized by to have the process which is arranged between a semiconductor device and a trial substrate, is the manufacture approach of the contactor for connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically, and forms the 1st piece of a contact electrode in the process [ which forms beer in a contactor substrate ], and end side of this beer with plating, and forms the 2nd piece of a contact electrode in the other-end side of said beer with plating.

[Claim 6] The manufacture approach of the contactor characterized by having further the process made to transform either [ at least ] the 1st [ said ] piece of a contact electrode which is the manufacture approach of a contactor according to claim 5, and was formed by plating, or said 2nd piece of a contact electrode.

[Claim 7] The process which forms the piece of a contact electrode which is the manufacture approach of the contactor for being arranged between a semiconductor device and a trial substrate and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically, and extends in an abbreviation perpendicular from the front face of a contactor substrate, The

manufacture approach of the contactor characterized by having the process which makes the through tube of a guide plate engage with the point of this piece of a contact electrode, and the process which this guide plate is moved [ process ] to the front face of a contactor substrate [ abbreviation ], and makes said piece of a contact electrode incline.

[Claim 8] The process which forms the piece of a contact electrode which is the manufacture approach of the contactor for being arranged between a semiconductor device and a trial substrate and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically, and extends in an abbreviation perpendicular from the front face of a contactor substrate, The manufacture approach of the contactor characterized by having the process which makes the through tube of a guide plate engage with the predetermined part of this piece of a contact electrode, and the process which moves this guide plate to the front face of a contactor substrate [ abbreviation ], and is made to crook or transform said piece of a contact electrode near [ said / predetermined ] the part.

[Claim 9] It is a contactor for being arranged between a semiconductor device and a trial substrate and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically. The tabular base material formed with the ingredient which has the 1st field which counters said semiconductor device, and the 2nd field which counters said trial substrate, and has insulation, It consists of two or more contact electrodes embedded and fixed in this base material. Each of this contact electrode It is the contactor characterized by having the 1st edge which projects from the 1st field of said base material, the 2nd edge which projects from the 2nd field of said base material, and the current carrying part which extends between the 1st field of said base material, and the 2nd field, and elastic deformation being possible for said base material and said current carrying part in the thickness direction of said base material.

[Claim 10] It is the contactor which it is a contactor according to claim 9, and the base of said semiconductor device and the 1st enveloping layer of an ingredient which has an equal coefficient of thermal expansion substantially are prepared in said 1st field of said base material, and is characterized by having projected the 1st edge of said contactor electrode from said 1st enveloping layer.

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

##### [Detailed Description of the Invention]

###### [0001]

[Field of the Invention] With respect to the contactor for electronic parts, this invention relates to the manufacture approach of the contactor for the electronic parts for contacting the electrode of a semiconductor device and taking an electric flow, and such a contactor, and a connection method, in order to examine a semiconductor device like especially LSI.

[0002] In recent years, manufacturing technologies, such as a semi-conductor substrate, have accomplished remarkable development, and in connection with it, the circuit pattern of semiconductor devices, such as LSI, is made detailed, and is advancing with vigor also with

remarkable increment in the number of terminals and detailed-izing of a terminal.

[0003] Moreover, the electronic equipment by which a semiconductor device is used is also called on for a miniaturization and high density assembly. For example, the manufacture sales quantity of the pocket device by which high performance is demanded by small [, such as portable type telephone, a mobile personal computer, and a camcorder, ] is increasing rapidly. Moreover, the demand on the highly efficient computer which minimum-ized distance of LSI which adjoins in order to guarantee actuation at high speed is also increasing rapidly.

[0004] For this reason, the gestalt that the shipment gestalt of semiconductor devices, such as LSI, also offers a functional guarantee, and ships with the LSI chip which is not packed has been increasing. The gestalt of such shipment is called KGD (Known Good Die). Moreover, the number of shipment of the chip-size package (CSP) which is the semiconductor device packed by the same magnitude as an LSI chip size is also increasing rapidly.

[0005] In the above situations, in order to examine semiconductor devices, such as LSI, the terminal of a large number formed as some circuit patterns made detailed and supply of the contactor which can take electric contact certainly are becoming indispensable.

[0006] Moreover, demand of wanting to carry out all trials of FT (final test), BI (burn in test), etc. is becoming strong with a wafer condition about LSI which summarized more than one and was formed on the wafer in the production process of LSI, considering the viewpoint of the increase in efficiency of an LSI trial.

[0007] The full test in a wafer condition is effective in handling effectiveness being good rather than it tests in the condition of having separated for each chip of every. That is, if the sizes of one chip differ, the versatility of a handling facility will be lost, but if it is in a wafer condition, it will standardize and conveyance of the appearance of a wafer put in block will be attained.

Moreover, there is an advantage that the defect information on a chip is manageable on a wafer map.

[0008] Furthermore, the wafer level CSP to which development is progressing in recent years is manageable even like an assembler by wafer package. For this reason, if a trial in the wafer condition is realizable, from a wafer process to packaging (assembly) and a trial, it can be consistent, and can treat in the state of a wafer, and the increase in efficiency of an LSI production process can be attained.

[0009] Therefore, the terminal of two or more LSI with a wafer condition is expected development of the contactor which can contact by package in LSI in which the pin of a large number made detailed as mentioned above was prepared.

[0010]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the contactor which used the mechanical probe of 1 needle type, the contactor which used 2 membrane probe, and the contactor which used 3 anisotropy electrical conductive gum are used as a contactor for an LSI trial.

[0011] 1) The contactor which used the mechanical probe of the contactor 1-1 cantilever probe cantilever type which used the mechanical probe of a needle type is arranged and formed in a contactor substrate so that the terminal location of LSI examined, respectively may be suited in each needle (needle formed with the tungsten wire etc.). It is constituted so that it may generally extend to the terminal of LSI, after the needle has inclined from the upper part to LSI. Although the contactor which used the cantilever probe is used abundantly at LSI of the peripheral (circumference arrangement) terminal for BEAWEHA, the die length of a sensing pin is large (generally 20mm or more), and it is difficult for LSI of an area array terminal to correspond.

Moreover, since the root of a sensing pin is arranged around one LSI, a contact electrode cannot be taken at coincidence to adjoining LSI. For this reason, the perpendicular probe attracts attention in recent years. A perpendicular probe is a probe which arranges a contact electrode pin in the same pitch as an LSI terminal pitch, and acquires contact actuation and contact force only by the vertical deflection.

[0012] 1-2) It is a probe using a spring probe coil-like spring as a contact electrode pin. For example, a coiled form spring is put in order and there are some which were filled up with resin or rubber in between, and carried out connection immobilization mutually. Spacing of an adjoining spring will be decided by the terminal pitch and the diameter of a spring of LSI by this approach.

That is, spacing of an adjoining spring serves as a value which lengthened the diameter of a spring from the pitch of an LSI terminal.

[0013] 2) The contactor membrane type probe which used the membrane type probe is formed as the circuit board of the shape of a film which has a metal projection (henceforth a bump) as a contact electrode for sensing pins. For example, a wiring layer is formed in flexible thin film insulating substrates (polyimide substrate etc.), and a projection (bump) is formed in the part equivalent to the contact electrode terminal area of a wiring layer by plating etc. There is no problem to which a contact electrode originates in spacing of an adjoining contact electrode like a mechanical probe since this method is beforehand formed on the insulating substrate.

[0014] 3) The contactor anisotropy electrical conductive gum which used anisotropy electrical conductive gum uses rubber for an insulating member, into this, embeds the ingredients (metal wire etc.) which flow only in the thickness direction, and is formed.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] 1) The mechanical probe of a needle type has the following technical problems.

[0016] a) In order to form one needle at a time, the manufacturing cost of a contactor is high.

[0017] b) In order to attach a needle in a contactor substrate separately, a limitation is in the location precision of the needle point.

[0018] c) When a needle inclines and is formed, it is difficult to make the contactor which arrangement of a needle has a limit and can carry out a contact electrode to two or more LSI in a package.

[0019] d) In the case of a coil spring type, spacing of the spring which adjoined when the spring was put in order in the narrow pitch becomes very narrow, and manufacture of the structure itself which aligned and connected the spring becomes difficult.

[0020] 2) A membrane type probe has the following technical problems.

[0021] a) Each contact electrode cannot move freely. Each contact electrode is embedded into the insulating substrate, and the movable range is narrow. Moreover, since a contact electrode is a metal bump, it is lacking in flexibility. For this reason, if dispersion is in contiguity bumps' height, the problem of a low bump not contacting or starting a poor contact will occur.

[0022] b) Since the bump who is generally a contact electrode accumulates a metal deposit and is formed, manufacture takes time amount and cost becomes high.

[0023] 3) Anisotropy electrical conductive gum has the following technical problems.

[0024] a) A life is short. When using it at an elevated temperature especially, a rubber part cannot deform plastically, and it is long, and 20 to 30 times, it is a short thing and can be used only once.

[0025] b) Since it is difficult to embed a flow ingredient into rubber in a small pitch, it cannot respond to LSI of a \*\* pitch electrode. The pitch of the electrode which can respond by anisotropy electrical conductive gum is to about 150 micrometers.

[0026] Furthermore, in order to apply to the package contactor of wafer level, it is, also when the sum total of the terminal of all LSI on a wafer is set to tens of thousands (100,000 terminals), and the following technical problems occur in common with an above-mentioned contactor.

[0027] i) Since it is covered with the oxide film, in case a contactor contacts, as for the front-face of an LSI terminal (mainly an aluminum pad and a solder bump), it is desirable to perform wipe actuation and to remove an oxide film. Wipe actuation is the actuation which slides the contact edge of a contactor horizontally and sweeps away the contact surface. Among above-mentioned probes, other than a cantilever-type probe, since it is the probe configuration which bends only perpendicularly fundamentally, wipe actuation cannot be performed.

[0028] Moreover, since terminal size is small, as small the one of the distance made to slide in wipe actuation as possible is desirable. Then, it will be necessary to find out the minimum wipe distance, holding sufficient contact pressure. In order to attain this, it is necessary to develop the contactor which can control contact pressure and wipe distance separately.

[0029] ii) The pressure for pushing a contact electrode against the terminal of LSI is very large.

[0030] since the welding pressure more than 0.1N (about 10g) per one terminal is needed by the

above-mentioned conventional method -- the wafer whole -- 100,000 terminal \*\*\*\* -- when like, the welding pressure of 10000 Ns (about 1000kg) is needed. By the conventional method, by dispersion in the height of a contact electrode etc., it is difficult to apply welding pressure to homogeneity at all terminals, and superfluous welding pressure might be impressed to the specific terminal. Moreover, when there was no facility which catches total welding pressure, there was a possibility that a wafer might break or curve and the circuit on a chip might be damaged.

[0031] iii) A location gap arises by the difference in a coefficient of thermal expansion.

[0032] The wafer for LSI is made from silicon in many cases, and the coefficient of linear expansion is about 3 ppm. However, since the insulating substrate of an above-mentioned contactor is formed with resin or a rubber ingredient, the coefficient of linear expansion is about 13-30 ppm. Therefore, though it is correctly in contact in ordinary temperature, when it is exposed to an elevated temperature like BI trial, the contact location of a contact electrode shifts by the differential thermal expansion of the insulating-substrate ingredient of a contactor, and the silicon ingredient of a wafer; and there is a possibility that a contact electrode may shift from a terminal or may contact the next terminal. Though the location suits correctly in ordinary temperature when a 8 inch wafer (a radius is about 100mm) is used since the coefficient of thermal expansion of polyimide is about 13 ppm when polyimide is used for an insulating-substrate ingredient, if it heats to 125 degrees C, in the terminal location near a wafer outermost periphery, a no less than 100 micrometers location gap will arise.

[0033] This invention is made in view of the above-mentioned point, and it can contact by suitable contact pressure to the contacted body. Even if it is a \*\* pitch, it has the large contact electrode in which elastic deformation is possible in the thickness direction. The wipe actuation by the contact electrode is controllable the optimal, and even if dispersion is in the height of a contact electrode, it aims at offering the manufacture approach of the contactor which can contact all contact electrodes for a terminal by the low voltage force, and such a contactor.

[0034]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in this invention, it is characterized by providing each means expressed below.

[0035] Invention according to claim 1 is arranged between a semiconductor device and a trial substrate. It has two or more contact electrodes which are the contactors for connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically, and have been arranged in the predetermined array. Each of this contact electrode The 1st piece of a contact electrode in contact with the electrode of said semiconductor device, and the 2nd piece of a contact electrode in contact with the terminal of said trial substrate, this -- the 1st piece of a contact electrode -- this -- it is characterized by being connected by the connection member in which it has the connection which connects the 2nd piece of a contact electrode electrically, and said connection has insulation.

[0036] Since what is necessary is according to invention according to claim 1 for the central part of a contact electrode to serve as a connection, and just to only flow through a connection electrically, width of face can be formed small. Therefore, a contact electrode can be aligned in a narrow pitch by connecting this connection by the connection member which consists of an insulating material.

[0037] Invention according to claim 2 is a contactor according to claim 1, and it is characterized by for said 1st piece of a contact electrode having the 1st load rate, and said 2nd piece of a contact electrode having the 2nd different load rate from the 1st load rate.

[0038] changing the load rate of the 1st piece of a contact electrode, and the load rate of the 2nd piece of a contact electrode according to invention according to claim 2 -- a semiconductor device and a trial substrate -- it is alike, respectively, and it receives and contact pressure can be set up separately. therefore, a semiconductor device and a trial substrate -- it is alike, respectively, and it receives and suitable contact pressure can be set up separately.

[0039] Invention according to claim 3 is a contactor according to claim 1 or 2, and in case said 1st piece of a contact electrode is pressed by the electrode terminal of said semiconductor device and deforms, it is characterized by being constituted so that it may move or rotate,

originating in deformation and contacting to said electrode terminal.

[0040] Though the oxide film was formed in the electrode terminal in order to contact according to invention according to claim 3, while the 1st piece of a contact electrode grinds an electrode terminal, in case a semiconductor device carries out electrode terminal contact, it can contact shaving off an oxide film. Thereby, the positive contact by the positive contact electrode can be attained.

[0041] Invention according to claim 4 is a contactor given in any 1 term claim 1 thru/or among 3, and is characterized by forming in the front face of said connection member pattern wiring connected to the connection of said contact electrode.

[0042] That is, it constitutes so that between the 1st piece of a contact electrode and the 2nd piece of a contact electrode may be connected from pattern wiring and beer as shown in drawing 6, and electronic parts can be connected to pattern wiring. Thereby, since electronic parts can be carried in a connection member, the circuit for assisting the electrical circuit established in a trial substrate can be carried in a contactor. Thereby, the circuitry of a trial substrate can be simplified or a certain circuit which is transmitted a half and is used only for the trial of equipment can be carried in a contactor.

[0043] The process which is the manufacture approach of the contactor for invention according to claim 5 being arranged between a semiconductor device and a trial substrate, and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically, and forms beer in a contactor substrate, It is characterized by having the process which forms the 1st piece of a contact electrode in the end side of this beer with plating, and forms the 2nd piece of a contact electrode in the other end side of said beer with plating.

[0044] According to invention according to claim 5, the 1st piece of a contact electrode and the 2nd piece of a contact electrode can be easily formed in the both sides with plating by making the current carrying part of a substrate into a connection.

[0045] Invention according to claim 6 is the manufacture approach of a contactor according to claim 5, and is characterized by having further the process made to transform either [ at least ] the 1st [ said ] piece of a contact electrode formed by plating, or said 2nd piece of a contact electrode.

[0046] According to invention according to claim 6, it can consider as the piece of a contact electrode which has a desired load rate easily only by making the piece of a contact electrode formed by plating transform.

[0047] Invention according to claim 7 is arranged between a semiconductor device and a trial substrate. The process which forms the piece of a contact electrode which is the manufacture approach of the contactor for connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically, and extends in an abbreviation perpendicular from the front face of a contactor substrate, It is characterized by having the process which makes the through tube of a guide plate engage with the point of this piece of a contact electrode, and the process which this guide plate is moved [ process ] to the front face of a contactor substrate [ abbreviation ], and makes said piece of a contact electrode incline.

[0048] According to invention according to claim 7, the uniform include angle of a request of two or more contact electrodes can be made to incline easily only by using a guide plate. Even if it is the contact electrode arranged in the narrow pitch by this, it can be made to incline with the same spacing maintained, and can consider as the array of a still narrower pitch.

[0049] Invention according to claim 8 is arranged between a semiconductor device and a trial substrate. The process which forms the piece of a contact electrode which is the manufacture approach of the contactor for connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically, and extends in an abbreviation perpendicular from the front face of a contactor substrate, It is characterized by having the process which makes the through tube of a guide plate engage with the predetermined part of this piece of a contact electrode, and the process which moves this guide plate to the front face of a contactor substrate [ abbreviation ], and is made to crook or transform said piece of a contact electrode near [ said / predetermined ] the part.

[0050] According to invention according to claim 8, two or more contact electrodes can be

orthopedically operated in a desired uniform configuration easily only by using a guide plate. [0051] Invention according to claim 9 is arranged between a semiconductor device and a trial substrate. The tabular base material formed with the ingredient which is a contactor for connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically, has the 1st field which counters said semiconductor device, and the 2nd field which counters said trial substrate, and has insulation. It consists of two or more contact electrodes embedded and fixed in this base material. Each of this contact electrode It has the 1st edge which projects from the 1st field of said base material, the 2nd edge which projects from the 2nd field of said base material, and the current carrying part which extends between the 1st field of said base material, and the 2nd field, and said base material and said current carrying part are characterized by elastic deformation being possible in the thickness direction of said base material.

[0052] According to invention according to claim 9, the elastic deformation of a current carrying part and the elastic deformation of the thickness direction of the base material with which the current carrying part was embedded can attain contact pressure. The elastic-deformation object by such configuration can bend greatly [ a load rate is small and ] in the thickness direction. Therefore, even if there is dispersion in the distance to the contacted body, it can follow as low contact pressure was maintained. Moreover, the load rate of an elastic-deformation object can be easily changed by selecting the quality of the material of a base material.

[0053] Invention according to claim 10 is a contactor according to claim 9, and the base of said semiconductor device and the 1st enveloping layer of an ingredient which has an equal coefficient of thermal expansion substantially are prepared in said 1st field of said base material, and it is characterized by having projected the 1st edge of said contactor electrode from said 1st enveloping layer.

[0054] according to invention according to claim 10, the movement magnitude by the thermal expansion of the 1st edge of the contact electrode which projects from the 1st enveloping layer is depended on the thermal expansion of the electrode terminal of a semiconductor device -- \*\*\*\*\* -- \*\* -- it can be made equal. For this reason, the location gap resulting from the thermal expansion to the electrode terminal of the semiconductor device of the 1st edge can be prevented.

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with a drawing.

[0055] Drawing 1 is drawing for explaining the principle of the gestalt of operation of the 1st of this invention. As shown in drawing 1 , the contactor by the gestalt of operation of the 1st of this invention connects electrically electrode terminal 2a of LSI2 as the contacted body, and terminal 4a of the trial substrate 4. The contactor has two or more contact electrodes 6, and each of the contact electrode 6 is arranged between corresponding electrode terminal 2a and terminal 4a, and flows through these electrically.

[0056] Each contact electrode 6 has piece of LSI side contact electrode 6a (1st piece of a contact electrode), and piece of trial substrate side contact electrode 6b (2nd piece of a contact electrode). Piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b are mutually connected electrically by connection 6c. With connection 6c, the edge of piece of LSI side contact electrode 6a of the opposite side is constituted so that it may contact at electrode terminal 2a of LSI2, and with connection 6c, the edge of piece of trial substrate side contact electrode 6b of the opposite side is constituted so that it may contact at terminal 4a of the trial substrate 4.

[0057] Piece of LSI side contact electrode 6a has the predetermined load rate (the 1st load rate), and it is adjusted so that the contact pressure to electrode terminal 2a of LSI2 may serve as a suitable value. On the other hand, piece of trial substrate side contact electrode 6b has a different load rate (the 2nd load rate) from the 1st load rate, and it is adjusted so that the contact pressure to terminal 4a of the trial substrate 4 may serve as a suitable value.

[0058] Therefore, a contactor 6 can contact by different contact pressure to both electrode terminal 2a of LSI2, and terminal 4a of the trial substrate 4. That is, the contact pressure to electrode terminal 2a of LSI2 and the contact pressure to terminal 4a of the trial substrate 4 are separately set up by changing the 1st load rate of piece of LSI side contact electrode 6a, and

the 2nd load rate of piece of trial substrate side contact electrode 6b.

[0059] In addition, although both are coil springs, as the contact electrode 6 shown in drawing 1 shows piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of contact electrode 6b by the side of a trial substrate to drawing 2, it is good also considering piece of LSI side contact electrode 6a as a crookedness spring. Moreover, both piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b can also be used as a crookedness spring.

[0060] Here, in case a coil spring is compressed, movement which it is twisted and is rotated produces the edge of a coil spring. Rotation of the edge of this coil spring can be used for removal of an oxide film. Namely, by making piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b into a coil spring In case piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b contact electrode terminal 2a of LSI2, and terminal 4a of the trial substrate 4, respectively, the contact edge rotates. The effectiveness of tearing the oxide film currently formed in electrode terminal 2a of LSI2 and terminal 4a of the trial substrate 4 can be acquired.

[0061] moreover, the case where a crookedness spring as shown in the contact electrode 6 at drawing 2 is used -- the edge of a crookedness spring -- the compression direction -- abbreviation -- movement of a perpendicular direction arises. Therefore, by using piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b as a crookedness spring In case piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b contact electrode terminal 2a of LSI2, and terminal 4a of the trial substrate 4, respectively, the contact edge slides (horizontal migration). The effectiveness of tearing the oxide film currently formed in electrode terminal 2a of LSI2 and terminal 4a of the trial substrate 4 can be acquired.

[0062] In addition, connection 6c of the contact electrode 6 is fixed to the contactor substrate 8. That is, piece of LSI side contact electrode 6a is compressed between the contactor substrate 8 and LSI2, and piece of trial substrate side contact electrode 6b is compressed between the contactor substrate 8 and the trial substrate 4. Therefore, if support immobilization of the contactor substrate 8 is carried out, the contact pressure only based on the load rate of piece of LSI side contact electrode 6a will act on electrode terminal 2a of LSI2, and the contact pressure only based on the load rate of piece of trial substrate side contact electrode 6b will act on terminal 4a of the trial substrate 4. It can follow, for example, the contact pressure to electrode terminal 2a of LSI2 can be set as 0.15 Ns (about 15g), and the contact pressure to terminal 4a of the trial substrate 4 can be set as 0.02N-0.05N (about 3g - about 5g).

[0063] Next, the example of the contactor by the gestalt of above-mentioned operation is explained.

[0064] Drawing 3 uses a coil spring for piece of trial substrate side contact electrode 6b, and shows the example which used springs other than a coil spring for piece of LSI side contact electrode 6a.

[0065] Drawing 3 (a) shows contact electrode 6A using the spring of a configuration bent in the shape of U character as piece of LSI side contact electrode 6a. Piece of trial substrate side contact electrode 6b is a coil spring, and in case terminal 4a is contacted, a slide (horizontal migration) is not carried out. On the other hand, piece of LSI side contact electrode 6a is constituted by the spring of a configuration bent in the shape of U character, and performs actuation which slides in case electrode terminal 2a of LSI2 is contacted, and tears the oxide film of electrode terminal 2a. contact electrode 6A by this example -- setting -- piece of LSI side contact electrode 6a, piece of trial substrate side contact electrode 6b, and connection 6c -- a copper plate etc. -- one ---like -- you may form -- as another components -- forming -- a suitable approach -- also connecting -- it is good.

[0066] The reason constituted like this example so that only piece of LSI side contact electrode 6a may be slid is as follows. That is, gold plate is performed in many cases and terminal 4a of the trial substrate 4 can attain good contact easily. Moreover, since a contactor is used as it is in many cases, without removing once it is attached in a trial substrate, it can maintain the condition of having contacted first, in the trial substrate 4. On the other hand, electrode terminal 2a of LSI2 is formed with aluminum or solder in many cases, and the natural oxidation film is

- formed in a front face in many cases. Moreover, it is because the electrode terminal of LSI is repeatedly contacted by piece of LSI side contact electrode 6a, so possibility that dirt will adhere to the contact edge of piece of LSI side contact electrode 6a is large.
- [0067] Drawing 3 (b) shows contact electrode 6B using the spring of the configuration where the crookedness spring was twisted further, as piece of LSI side contact electrode 6a. When piece of LSI side contact electrode 6a is forced to electrode terminal 2a of LSI2 by considering as the configuration where the crookedness spring was twisted further, while sliding, it can rotate, as shown in the drawing Nakaya mark, and the contact terminal of piece of LSI side contact electrode 6a can improve further the effectiveness of tearing an oxide film.
- [0068] Parts other than piece of LSI side contact electrode 6a of contactor 6B are the same as that of contactor 6A shown in drawing 3 (a), and the explanation is omitted.
- [0069] Drawing 3 (c) shows contact electrode 6C using the pin energized with the spring as piece of LSI side contact electrode 6a. Piece of LSI side contact electrode 6a is the configuration of having held the pin 12 and the spring 14 in the tubed container 10. The tip of a pin 12 is projected from the container 10, and contacts electrode terminal 2a of LSI2. Moreover, the pin 12 is energized with the spring 14 and can press a pin 12 to electrode terminal 2a by suitable contact pressure.
- [0070] Here, projection 12a is prepared in the flank of a pin 12, and projection 12a is inserted in slot (slot) 10a spirally formed in the side attachment wall of a container 10. Therefore, a pin 12 will be pressed by electrode terminal 2a, rotating. Although a pin 12 does not carry out a slide, by rotating, the oxide film of electrode terminal 2a can be torn, and electrode terminal 2a of LSI2 can be contacted certainly.
- [0071] In addition, parts other than piece of LSI side contact electrode 6a of contactor 6C are the same as that of contactor 6A shown in drawing 3 (a), and the explanation is omitted.
- [0072] Drawing 4 shows the example which made connection 6c the different configuration or the different quality of the material from piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b.
- [0073] Drawing 4 (a) constitutes piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b with a crookedness spring, and shows contact electrode 6D which made thin width of face of connection 6c. Contact electrode 6D is formed by the band-like metal plate. Piece of LSI side contact electrode 6a is crooked in the direction perpendicular to the field of a band-like metal plate, and piece of trial substrate side contact electrode 6b is formed in the configuration crooked in the direction parallel to the field of a band-like metal plate. And connection 6c is width of face smaller than the width of face of piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b.
- [0074] Thus, the large fixed portion of contact electrode 6D in the contactor substrate 8 can be taken by making small the dimension of connection 6c fixed by the contactor substrate 8. That is, large spacing of the connection of adjoining contact electrode 6D fixed to the contactor substrate 8 can be taken. Manufacture of a contactor becomes easy by this and a contact electrode can be efficiently arranged in a narrow pitch.
- [0075] Drawing 4 (b) is constituted as a pin energized by the spring as shows piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b to drawing 3 (c), and contact electrode 6E which made thin width of face of connection 6c is shown. Although not shown in drawing 4 (b), as shown in drawing 3 (c), in the piece of the LSI side contact electrode, it is desirable to consider as the configuration which prepares a projection in a pin and it is made to rotate.
- [0076] Also in contact electrode 6E, since connection 6c is formed by width of face smaller than the width of face of piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b, it can take large spacing of the connection of adjoining contact electrode 6E fixed to the contactor substrate 8. Manufacture of a contactor becomes easy by this and a contact electrode can be arranged also in a narrow pitch.
- [0077] Drawing 4 (c) is constituted as a pin energized by the spring as shows piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b to drawing 3 (c), and contact electrode 6F which formed connection 6c with the metal wire are shown. Although not

shown in drawing 4 (c), as shown in drawing 3 (c), in piece of LSI side contact electrode 6a, it is desirable to consider as the configuration which prepares a projection in a pin and it is made to rotate.

[0078] Also in contact electrode 6F, since connection 6c is formed by width of face smaller than the width of face of piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b, it can take large spacing of the connection of the adjoining contact electrode fixed to the contactor substrate. Manufacture of a contactor becomes easy by this and a contact electrode can be arranged also in a narrow pitch.

[0079] Piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b are formed separately, and drawing 5 shows contact electrode 6G connected by beer 8a of the contactor substrate 8. In the example shown in drawing 5, both piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b are coil springs, and are electrically connected by beer 8a of the contactor substrate 8.

[0080] thus -- each -- it is not necessary to really which was connected by the connection form contact electrode 6G as an object, and they may be mutually connected through the contactor substrate 8 (beer 8a).

[0081] Drawing 6 is drawing showing the contactor which can change the location of piece of LSI side contact electrode 6a, and the location of piece of trial substrate side contact electrode 6b.

[0082] Contact electrode 6H shown in drawing 6 (a) change the location of piece of LSI side contact electrode 6a, and the location of piece of trial substrate side contact electrode 6b by pattern wiring 8b formed in the contactor substrate 8. Thus, piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b can be arranged in the location of arbitration by pattern wiring 8c formed in the contactor substrate 8. Moreover, for example, two or more piece of LSI side contact electrode 6a can be prepared to piece of trial substrate side [ one ] contact electrode 6b. Therefore, the degree of freedom of a design of a contactor improves.

[0083] Contact electrode 6I shown in drawing 6 (b) makes the longitudinal direction shaft of piece of LSI side contact electrode 6a incline to the longitudinal direction shaft of piece of trial substrate side contact electrode 6b. Both piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b are coil springs, and contact electrode 6I is formed in one with connection 6c. As for piece of LSI side contact electrode 6a, only the include angle theta inclines in connection 6c. Although carried out, the contact edge of \*\* and piece of LSI side contact electrode 6a serves as a location where only the distance corresponding to an include angle theta shifted from the contact edge of piece of trial substrate side contact 6b.

[0084] Drawing 7 is drawing showing in simple the example which put in order two or more contact electrodes shown in drawing 2, filled up with and hardened resin etc. between connection 6c, and was used as the contactor substrate. The width of face of connection 6c is small, and since tooth space sufficient between the connections of an adjoining contact electrode is securable, this tooth space can be filled up with the resin which is an insulating material. Therefore, array immobilization of two or more contact electrodes can be easily carried out in a narrow pitch with insulating resin.

[0085] Although the piece of a contact electrode of a contact electrode was conventionally fixed by resin, when the width of face of the piece of a contact electrode was large and the array pitch of a contact electrode became narrow, the tooth space for hardening by resin was not securable. However, the configuration which prepares a connection in a contact electrode, then a connection can fully secure the tooth space for being able to make width of face small, since what is necessary is just to only connect electrically, consequently hardening by resin like this invention.

[0086] Drawing 8 is drawing showing the fundamental configuration of the contact electrode by the gestalt of operation of the 2nd of this invention. Drawing 8 (a) shows contact electrode 6J which formed piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b with current-carrying-part 8c of the contactor substrate 8 as the starting point. In order to manufacture contact electrode 6J, current-carrying-part 8c which penetrates a substrate 8 and extends is formed first. And the part used as piece of LSI side contact electrode

6a is formed in one side of current-carrying-part 8c by coppering etc., and the part used as piece of trial substrate side contact electrode 6b is similarly formed in the opposite side by coppering etc. Here, current-carrying-part 8c is equivalent to connection 6c.

[0087] In contact electrode 6J shown in drawing 8 (a), although it has extended in the perpendicular direction to the front face of the contactor substrate 8 since growth formation of piece of LSI side contact electrode 6a and the piece of trial substrate side contact electrode 6b is carried out with plating, suitable contact pressure can be obtained by making it curve by thrust.

[0088] Moreover, it can also consider as the configuration which is easy to curve by making the pieces 6a and 6b of a contact electrode into such a small path or width of face that it going at a tip like contact electrode 6K shown in drawing 8 (b). By changing the path or width of face of the piece of a contact electrode by the LSI and trial substrate side, the piece of a contact electrode of a different load rate can be formed easily. Moreover, the piece of a contact electrode of a different load rate can be formed also by changing the quality of the material of the piece of a contact electrode by the LSI and trial substrate side.

[0089] Drawing 9 is drawing showing the modification of the contact electrode shown in drawing 8.

[0090] The contact electrode shown in drawing 9 (a) makes piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b incline, and is the example which made it easy to curve. In this modification, the effectiveness of tearing an oxide film with the slide of a contact edge can also be acquired by making the piece of a contact electrode incline.

[0091] The contact electrode shown in drawing 9 (b) is the example which made it easy to make piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b transform into a hook type, and to curve. Thus, by changing the deformation configuration of the piece of a contact electrode, the load rate of the piece of a contact electrode can be changed.

[0092] The contact electrode shown in drawing 9 (c) is the example which performed plating or coating to the front face of the contact electrode shown in drawing 9 (a). For example, when piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b are formed by coppering, elasticity of the piece of a contact electrode can be enlarged by performing nickel plating. Moreover, it is good also as gold-plating in order to make contact resistance small. Plating or coating is good also as surely not giving both piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b, and giving only either.

[0093] Although the contact electrode shown in drawing 10 (a) and drawing 10 (b) has the same configuration as the contact electrode fundamentally shown in drawing 9 (a), the quality of the materials of the contactor substrate 8 differ. That is, the contactor substrate 8 with which the contact electrode shown in drawing 10 was fixed is formed with the ingredient which has the almost same coefficient of thermal expansion as the silicon which is the base of LSI. Specifically, silicon or a ceramic can be used as an ingredient of a contactor substrate.

[0094] By forming the contactor substrate 8 with the ingredient which has the almost same coefficient of thermal expansion as silicon, the thermal expansion of the contactor at the time of LSI attached in the trial substrate through the contactor being heated and LSI becomes equal, and a location gap of the contact edge of each contact electrode can be prevented.

[0095] Next, the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained. Drawing 11 is drawing showing the contactor by the gestalt of operation of the 3rd of this invention. Piece of LSI side contact electrode 6a is a crookedness spring, and piece of trial substrate side contact electrode 6b of the contact electrode shown in drawing 11 is a coil spring. With the gestalt of this operation, the guide plate which has the through tube engaged near the point of piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b is arranged at an LSI and trial substrate side, respectively.

[0096] That is, the point of piece of LSI side contact electrode 6a was inserted in through tube 20a formed in the LSI side guide plate (the 1st guide plate) 20, and only the contact edge has projected it to the LSI side. Moreover, the point of piece of trial substrate contact electrode 6b was inserted in through tube 22a formed in the trial substrate side guide plate (the 2nd guide plate) 22, and only the contact edge has projected it to the trial substrate side.

[0097] a part for the point of piece of LSI side contact electrode 6a and piece of trial substrate side contact electrode 6b can be correctly positioned by [ of a more than ] forming the LSI side guide plate 20 and the trial substrate side guide plate 22 for obtaining, and guiding a part for the point of piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b. Therefore, even if dispersion arises in a configuration in the manufacture process of piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b and the location for a point varies, it can arrange in an exact location by the LSI side guide plate 20 and the trial substrate side guide plate 22.

[0098] Drawing 12 shows the example which made the quality of the material of a guide plate shown in drawing 11 the predetermined quality of the material. The LSI side guide plate 20 shown in drawing 12 is formed with the same ingredient as the base of LSI which is the contacted body. For example, when LSI consists of a silicon wafer, it considers as a silicon wafer, and the LSI side guide plate 20 also prepares through tube 20a in this, and is formed in it. Thereby, even if coefficient of thermal expansion with the LSI2 contactor substrate 8 differs, the location gap for a point of piece of LSI side contact electrode 6a can be prevented. That is, since it has the coefficient of thermal expansion with same LSI and LSI side guide plate 20 when LSI and a contactor are heated, only the same distance as the electrode terminal of LSI moves a part for the point of piece of LSI side contact electrode 6a by the LSI side guide plate 20. Thereby, the relative location with the electrode terminal of a part for a point and LSI of piece of LSI side contact electrode 6a does not change, but a location gap of a contact edge is prevented.

[0099] In addition, although it is desirable to be formed with the ingredient same as mentioned above as LSI as for the LSI side guide plate 20, it can acquire the effectiveness of the location gap prevention which originates in heat heating expansion also as forming with the ceramic plate which has the coefficient of thermal expansion near the coefficient of thermal expansion of an LSI ingredient.

[0100] The trial substrate side guide plate 22 is formed like the LSI side guide plate 20 with the same ingredient as the ingredient of the trial substrate which is the contacted body. For example, when the trial substrate is formed with glass epoxy, the trial substrate side guide plate 22 prepares through tube 22a in the substrate formed with the same glass epoxy, and is formed in it. Thereby, even if the coefficients of thermal expansion of a trial substrate and the contactor substrate 8 differ, the location gap for a point of piece of LSI side contact electrode 6a can be prevented. That is, since it has the coefficient of thermal expansion with same trial substrate and trial substrate side guide plate 22 when a trial substrate and a contactor are heated, only the same distance as the terminal of a trial substrate moves a part for the point of piece of trial substrate side contact electrode 6b by the trial substrate side guide plate 22. Thereby, the relative location with the terminal of the part for a point and the trial substrate of piece of trial substrate side contact electrode 6b does not change, but a location gap of a contact edge is prevented.

[0101] In addition, as for the contact electrode shown in drawing 12 , piece of LSI side contact electrode 6a is a coil spring. This is for absorbing deformation of piece of LSI side contact electrode 6a resulting from this, even if the amount of [ of piece of LSI side contact electrode 6a ] point moves greatly by the thermal expansion of the LSI side guide plate 20.

[0102] Moreover, in the example shown in drawing 12 , if the contactor substrate 8 is formed with the same ingredient as a trial substrate, the trial substrate side guide plate 22 does not need to prepare, and should form only the LSI side guide plate 20.

[0103] The example shown in drawing 13 is an example which made horizontal rigidity of the contactor substrate 8 small in the example which formed guide plates 20 and 22. That is, the contactor substrate 8 is made easy to deform horizontally, in order to decrease deformation of piece of LSI side contact electrode 6a resulting from thermal expansion and piece of trial substrate side contact electrode 6b.

[0104] In order to make the contactor substrate 8 easy to deform horizontally, as shown in drawing 13 , many pores and slits are prepared in the contact electrode substrate 8, and there are approaches, such as making it the shape of a mesh.

[0105] As for the point (contact edge) of piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of

trial substrate side contact electrode 6b, in each above-mentioned example, it is desirable to make it a ship's-bottom mold, as are shown in drawing 14 (a), and a taper is attached or it is shown in drawing 14 (b). Thereby, when the lateral force joins a contact edge, it will move rubbing moderately, and a contact edge can remove an oxide film, and can attain positive contact.

[0106] Drawing 15 is drawing for explaining how to give an incline angle to piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b. The approach shown in drawing 15 is the approach of attaching an inclination to the contact electrode which has piece of LSI side contact electrode 6a which extends perpendicularly as shown in drawing 8 , and piece of trial substrate side contact electrode 6b. According to the approach shown in drawing 15 , it can bundle up to two or more contact electrodes, and an inclination can be attached.

[0107] That is, the LSI side guide plate 20 shown near the point of piece of LSI side contact electrode 6a at drawing 11 and the guide plate 24 for LSI lateroversion slant of the same configuration are arranged. More, after arranging the guide plate 24 for LSI lateroversion slant so that it may be inserted in through tube 24a by which the point of piece of LSI side contact electrode 6a of each contact electrode was prepared in the guide plate 24 for LSI lateroversion slant at the detail, only a predetermined distance moves the guide plate 24 for LSI lateroversion slant to a longitudinal direction. Thereby, piece of LSI side contact electrode 6a of each contact electrode is crooked from the root, and inclines.

[0108] Similarly, the trial substrate side guide plate 22 shown near the point of piece of trial substrate side contact electrode 6b at drawing 11 and the guide plate 26 for trial substrate lateroversion slant of the same configuration are arranged. More, after arranging the guide plate 26 for trial substrate lateroversion slant so that it may be inserted in through tube 26a by which the point of piece of trial substrate side contact electrode 6b of each contact electrode was prepared in the guide plate 26 for trial substrate lateroversion slant at the detail, only a predetermined distance moves the guide plate 26 for trial substrate lateroversion slant to a longitudinal direction. Thereby, piece of trial substrate side contact electrode 6b of each contact electrode is crooked from the root, and inclines.

[0109] The contact electrode with which the inclination was attached as mentioned above can narrow the pitch P of piece of LSI side contact electrode 6a of an adjoining contact electrode, and becomes possible [ dealing with LSI of a \*\* pitch ]. Thus, it is because two or more LSI side spring 6a is put in block by the guide plate 24 for LSI lateroversion slant and it bends that the contact edge of a contact electrode can be arranged in a \*\* pitch. That is, although there is a possibility that LSI side spring 6a which adjoins by the variation in an inclination may contact, in having bent every one piece of LSI side contact electrode 6a, by bending collectively, the inclination of all LSI side spring 6a becomes uniform, and the narrow pitch P can be maintained.

[0110] Drawing 16 is drawing for explaining the approach which applies the approach shown in drawing 15 and is crooked by several places in a contact electrode. In drawing 16 , piece of LSI side contact electrode 6a is crooked over three places by the guide plate 24 for LSI lateroversion slant. That is, first, the guide plate 24 for LSI lateroversion slant is inserted to the part near the root of piece of LSI side contact electrode 6a, it moves to a longitudinal direction, and a predetermined inclination is attached (\*\* of drawing 16 ). Next, after moving the guide plate 24 for LSI lateroversion slant up, the part which moved to the still more nearly same longitudinal direction and inclined further is formed (\*\* of drawing 16 ). And after moving further the guide plate 24 for LSI lateroversion slant up and arranging near a point part, shortly, it moves to an opposite longitudinal direction and the small part of an inclination is formed (\*\* of drawing 16 ).

[0111] The contactor which was crooked by two or more places as mentioned above, and inclined can be easily formed by preparing the part thinner than other parts or the part with small width of face in the part into which piece of LSI side contact electrode 6a is crooked beforehand.

[0112] In addition, since an inclination can be attached also about piece of trial substrate side contact electrode 6b by the approach of attaching an inclination to piece of LSI side contact

electrode 6a, and the same approach, the explanation is omitted. In addition, the configuration where piece of LSI side contact electrode 6a inclined, and piece of trial substrate side contact electrode 6b are good also as an angle of bend which does not have to consider as the same configuration and is different, or a different count of bending.

[0113] Moreover, when the approach crooked in a contact electrode by the guide plates 24 and 26 for an inclination as mentioned above is used, it may leave the guide plates 24 and 26 for an inclination as a part of contactor, but as shown in drawing 17, after crookedness formation of a contact electrode is completed, you may remove.

[0114] Drawing 18 is drawing for explaining the contactor by the gestalt of operation of the 4th of this invention. The contactor by the gestalt of operation of the 4th of this invention has the heater 30 formed in the contactor substrate 8. After pressing LSI side spring 6a to the electrode terminal of LSI, thermal expansion of the contactor substrate 8 is carried out by heating a heater 30. Thereby, piece of LSI side contact electrode 6a can be moved slightly, and good electric contact can be acquired. That is, the wipe effectiveness is acquired, using positively a location gap of the contact edge by thermal expansion.

[0115] Drawing 19 is drawing for explaining the contactor by the gestalt of operation of the 5th of this invention. The contactor by the gestalt of operation of the 5th of this invention is made to transform the contact electrode itself with heat, and acquires good contact pressure or the wipe effectiveness.

[0116] The example shown in drawing 19 (a) is a configuration which is made to transform piece of LSI side contact electrode 6a, and presses an edge to electrode terminal 2a of LSI by forming piece of LSI side contact electrode 6a with a shape memory alloy, and heating it. That is, piece of LSI side contact electrode 6a created with the shape memory alloy deforms so that it may be extended to a longitudinal direction if it heats at about 70 degrees C at a heater etc. although it is the height of extent which does not reach electrode terminal 2a of LSI slightly at a room temperature, and an edge contacts electrode terminal 2a of LSI. In addition, piece of trial substrate side contact electrode 6b may be similarly formed with a shape memory alloy.

[0117] Moreover, a spring like a coil spring is built using a shape memory alloy, and it is good also considering this as piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b.

[0118] The example shown in drawing 19 (b) forms the contact electrode itself by bimetal, is made to transform piece of LSI side contact electrode 6a by heated or cooling, and presses an edge to electrode terminal 2a of LSI, and makes wipe actuation perform. When bimetal is used, the deformation can cancel contact pressure by cooling, when [ reversible ] it sake for example, heats and contact pressure is obtained. In order to perform such heating and cooling by turns, it is desirable to prepare an electronic cooling element like a Peltier device in the contactor substrate 8.

[0119] Drawing 20 shows the example which prepared LSI for assisting the electronic parts or the test function for assisting the contactor itself with a trial and actuation of LSI using the contactor by the gestalt of above-mentioned operation. That is, while forming pattern wiring 8b in the front face of the contactor substrate 8 and connecting with the contact electrode of a request of pattern wiring 8b, the terminal for connecting LSI or electronic parts 32 is formed in pattern wiring 8b. In the example shown in drawing 20, LSI32 for assisting a test function is electrically connected to a predetermined contact electrode through circuit pattern 8b.

[0120] Drawing 21 shows the example which incurvated the contact electrode and made only the point crooked. That is, it is crooked and do not make piece of LSI side contact electrode 6a, and piece of trial substrate side contact electrode 6b incline, but make it curve, it is made to deform, only a point is crooked, and it is made to contact the contacted body at an angle of a request in the formation approach of the contact electrode shown in drawing 15.

[0121] Drawing 22 is the example constituted so that the point of a contact electrode might be processed and the projection electrode of LSI might be contacted good. That is, the point which was crooked so that it might become parallel to the field of LSI about the point of LSI side spring 6a which was crooked and formed the conductive member on a band, and was crooked is formed in the shape of a fork. By forming the tip configuration of piece of LSI side contact electrode 6a

in the shape of a fork, as shown in drawing 22, piece of LSI side contact electrode 6a can contact in the condition that projection electrode 2b of an abbreviation globular form of LSI is inserted, and is automatically positioned to projection electrode 2b, and can increase a touch area.

[0122] Next, it is based on the gestalt of operation of the 6th of this invention, and contactor \*\*\*\*\* explanation is given.

[0123] Drawing 23 shows the contactor 40 by the gestalt of operation of the 6th of this invention. In drawing 23, a contactor 40 is arranged between electronic parts 42 (equivalent to a tested piece) like LSI, and the trial substrate 44, and connects electronic parts 42 and the trial substrate 44 electrically. The circuit for examining electronic parts 42 is established in the trial substrate 44, and a burn in test and the final test are presented with electronic parts 42 in the condition of having connected with the trial substrate 44 through the contactor 40.

[0124] A contactor 40 consists of a base material 46 formed with the insulating ingredient, and two or more contact electrodes 48 which penetrate a base material 46 and extend. The base material 46 is formed in plate-like, and has field 46a (the 1st field) which counters electronic parts and is arranged, and field 46b (the 2nd field) which counters the trial substrate 44 and is arranged.

[0125] Each end (1st edge) 48a of the contact electrode 48 is projected and formed from field 46a of a base material 46, and this edge contacts the electrode terminal of electronic parts 42. On the other hand, a base material 46 projects [ field 46b ], each other end (2nd edge) 48b of the contact electrode 48 is formed, and this edge contacts the terminal of the trial substrate 44. Drawing 23 shows the condition that the contact electrode 48 of a contactor 40 touches both electronic parts 42 and the trial substrate 44.

[0126] A base material 46 is formed in tabular with the ingredient which has the insulation and elasticity like silicone rubber, and each of the contact electrode 48 has current-carrying-part 48c which penetrates and extends in the thickness direction of a base material 46. That is, it has flowed through the 1st edge and 2nd edge of the contact electrode 48 electrically by current-carrying-part 48c, and the contact electrode is supported by the predetermined array by fixing current-carrying-part 48c by the base material 46.

[0127] Current-carrying-part 48c of the contact electrode 48 is formed as an elastic body like a coil spring or a crookedness spring. That is, current-carrying-part 48c has the function it not only to flow through 1st edge 48a and 2nd edge 48b electrically, but to collaborate with the elasticity of a base material 46 and to give suitable contact pressure to 1st edge 48a and 2nd edge 48b. Therefore, when a contactor 40 is inserted between the trial substrate 44 and electronic parts 42, elastic deformation (compression) of the current-carrying-part 48c of the contact electrode 48 is carried out, and it generates moderate contact pressure.

[0128] In order to attain the elastic deformation of such current-carrying-part 48c, the base material 46 also needs to be formed with the ingredient in which elastic deformation is possible. As such an ingredient, the silicone rubber which has insulation and elasticity is desirable.

[0129] As an example of the contactor 40 by the gestalt of this operation, the contactor which embedded the  $10 \times 10 = 100$  metal spring (contact electrode) into silicone rubber (base) was manufactured. In a predetermined mold, it aligned in the shape of a matrix, the metal spring has been arranged in the pitch of 0.5mm, and the mixture of the silicone rubber made from Toray Industries silicone (catalog number SH9555RTV) and a curing agent was slushed into the mold. And it heated at 60 degrees C for 5 hours, silicone rubber was stiffened, and the contactor as shown in drawing 23 whose thickness is 3mm on flat-surface configuration the square of 20cm was formed. Thus, the formed contactor can set the load per contact electrode to 0.5gf(s) in a room temperature, in the whole contactor, is a load of 50gf(s) and was able to contact all contact electrodes on the contacted body (the electrode terminal of electronic parts, and terminal of a trial substrate) good. Moreover, whether the height of the contact part of the contacted body varied to some extent or the distance of the space where each contact electrode is arranged varied, all contact electrodes were able to be contacted good by moderate contact pressure.

[0130] Drawing 24 is drawing showing some examples of the contact electrode 48. The example

shown in drawing 24 (a) is what formed the contact electrode 48 as a spring of a metal wire, and makes the coil spring current-carrying-part 48c which is the part embedded at a base. And the both ends of the wire which forms a spring are used as the contact terminal (the 1st and 2nd edges). Although current-carrying-part 48c is a coil spring, the example shown in drawing 24 (b) forms the projection electrode (bump) 50 in the part projected from the base 46, and it uses it as the 1st and 2nd edges 48a and 48b. Moreover, the example shown in drawing 24 (c) uses as a crookedness spring current-carrying-part 48c which connects these, although the 1st and the 2nd edge 48a and 48b are projection electrodes.

[0131] Moreover, in an above-mentioned example, as for the spring which constitutes the contact electrode 48, it is desirable to use wires, such as gold, and it is good also as plating nickel etc. on a golden wire. Moreover, you may form with the wire of a shape memory alloy instead of a golden wire.

[0132] By forming the contact electrode 48 instead of a golden wire with the wire of the shape memory alloy which has the predetermined transformation point, the configuration of the contact electrode 48 which deformed by many use is returned to the original configuration. When a use count increases, the recuperability of the contact electrode 48 of a spring becomes blunt, and it may stop namely, returning to the original configuration, since it is repeatedly used for a trial. In such a case, there is a possibility of causing a poor contact. In order to prevent such a problem, the wire of a shape memory alloy is used.

[0133] The transformation point formed the contact electrode 48 with the shape memory alloy which is 50 degrees C, and when this contact electrode 48 used it to some extent, and the original configuration was lost and having been heated to the temperature of 50 degrees C or more of transformation points, it returned to the original configuration and became again usable. Moreover, when the original configuration of a contact electrode was recovered, the spring nature of a contact electrode was also what comes to show an again good property and can be equal to use of a repeat enough. As such a shape memory alloy, a nickel-Ti alloy, a nickel-Ti-Co alloy, or a nickel-Ti-Cu alloy can be used.

[0134] Moreover, after using the shape memory alloy which has the 100-degree C transformation point and making it a tested piece, the burn in test was performed in 120 degrees C or more. The contact fault was lost when the trial substrate was connected to the tested piece through the contactor, and it heated gradually at the room temperature, and it exceeded 100 degrees C. Moreover, the burn in test was able to be performed without which problem with a poor contact also in the elevated temperature 120 degrees C or more.

[0135] The base 46 is formed with the elastic body, and although elastic deformation is possible for the above-mentioned contactor 40 in the thickness direction, elastic deformation of it is easily carried out in a direction perpendicular to the thickness direction, i.e., the direction parallel to the field of a base. If a base 46 deforms in the direction parallel to the field, the location of the 1st and 2nd edges 48a and 48b of the contact electrode 48 will shift. Therefore, as for a base 46, it is desirable to constitute so that it may not deform in the direction parallel to the field easily.

[0136] So, in the example shown in drawing 25, it is considering as the configuration which embedded the flat mesh-like reinforcement member 52 into the substrate 46 of a contactor 40 where a laminating is carried out. Thereby, although elastic deformation is easily possible for a base 46 in the thickness direction, deformation is restricted in the direction perpendicular to the thickness direction by the reinforcement member 52. Namely, deformation can form the substrate of few contactors in the direction perpendicular to thickness, maintaining elastic deformation in the thickness direction.

[0137] In the example shown in drawing 25, the flat mesh-like reinforcement member 52 may be formed with a shape memory alloy. When the transformation point formed the reinforcement member 52 with the shape memory alloy which is 50 degrees C and carried out heating maintenance after several use in ordinary temperature at the temperature of 50 degrees C or more, the deviation of the dimension by repeat telescopic motion in a direction perpendicular to the thickness direction was reformable. Thereby, the use life of a contactor was able to be developed greatly.

[0138] Drawing 26 is the example which prepared the enveloping layer in the front face of the base 46 of a contactor 40. In the example shown in drawing 26, the 1st enveloping layer 54 is formed in 1st field 46a of a base 46, and the 2nd enveloping layer 56 is formed in 2nd field 46b.

[0139] The 1st enveloping layer 54 is formed with the ingredient which has a coefficient of thermal expansion equivalent to the coefficient of thermal expansion of the base of electronic parts 42. And the 1st edge of a contact electrode penetrated the 1st enveloping layer, and has projected it from the 1st enveloping layer. Moreover, the 2nd enveloping layer 56 is formed with the ingredient which has a coefficient of thermal expansion equivalent to the trial substrate 44. And the 2nd edge of a contact electrode penetrated the 2nd enveloping layer, and has projected it from the 1st enveloping layer.

[0140] For example, when electronic parts 42 are LSI formed on the silicon wafer, as for the 1st enveloping layer, it is desirable to be formed with the ingredient (silicon crystal) of a silicon wafer. Moreover, when the trial substrate 44 consists of a glass epoxy group plate, the layer of glass epoxy is formed as the 2nd enveloping layer 56.

[0141] Thereby, even if coefficients of thermal expansion are electronic parts 42, a trial substrate, and the case where it becomes and differs, like silicone rubber, the contact edge of the contact electrode 48 does not produce a location gap to the electrode terminal of electronic parts 42, and the electrode terminal of a trial substrate by the 1st enveloping layer 54 and 2nd enveloping layer 56. That is, when a contactor 40 and electronic parts 42 are heated, in order to carry out thermal expansion of the 1st enveloping layer 54 at same rate as electronic parts 42, 1st edge 48a of the contact electrode 48 does not move it to the electrode terminal of electronic parts 42. In addition, since a base 46 is an ingredient in which elastic deformation is possible, it does not bar the thermal expansion of the 1st enveloping layer 54. Moreover, when a contactor 40 and the trial substrate 44 are heated, in order to carry out thermal expansion of the 2nd enveloping layer 56 at same rate as the trial substrate 44, 2nd edge 48b of the contact electrode 48 does not move it to the terminal of the trial substrate 44. In addition, since a base 46 is an ingredient in which elastic deformation is possible, it does not bar the thermal expansion of the 2nd enveloping layer 56.

[0142] According to the contactor by the gestalt of this operation, the contactor for examining collectively LSI of the wafer condition which was hard to realize with the conventional technique is realizable with an easy configuration as mentioned above with low cost. Moreover, it can bundle up to the whole wafer according to the low voltage force, and contact can be taken. Furthermore, there is no location gap of the contact section resulting from thermal expansion, and contact stabilized from the room temperature to the heating condition can be realized. Thereby, the burn in test and heat cycle test in wafer package level can be performed now with a sufficient precision, and before carving into bare chip size, sorting of a bare chip or the defective of the wafer level CSP becomes possible by low cost.

[0143] According to this application, the following invention is indicated as explained above.

[0144] (Additional remark 1) It is a contactor for being arranged between a semiconductor device and a trial substrate and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically. It has two or more contact electrodes arranged in the predetermined array. Each of this contact electrode The 1st piece of a contact electrode in contact with the electrode of said semiconductor device, and the 2nd piece of a contact electrode in contact with the terminal of said trial substrate, this -- the 1st piece of a contact electrode -- this -- the contactor characterized by being connected by the connection member in which it has the connection which connects the 2nd piece of a contact electrode electrically, and said connection has insulation.

[0145] (Additional remark 2) It is the contactor which it is the contactor of additional remark 1 publication, and said 1st piece of a contact electrode has the 1st load rate, and is characterized by said 2nd piece of a contact electrode having the 2nd different load rate, as for the 1st load rate.

[0146] (Additional remark 3) It is the contactor characterized by being a contactor additional remark 1 or given in two, and said 1st piece of a contact electrode moving or rotating, contacting [ in case it is pressed by the electrode terminal of said semiconductor device and deforms,

originate in deformation, and ] to said electrode terminal.

[0147] (Additional remark 4) It is the contactor characterized by being a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 3, and the width method of said connection being smaller than the width method of said 1st and 2nd pieces of a contact electrode.

[0148] (Additional remark 5) It is the contactor characterized by being a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 3, and forming said connection with a different ingredient from said 1st and 2nd pieces of a contact electrode.

[0149] (Additional remark 6) It is the contactor characterized by being the conductive member prepared by being a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 3, said connection member's being a contactor substrate, and said connection penetrating this contactor substrate.

[0150] (Additional remark 7) It is the contactor characterized by being the contactor of additional remark 6 publication and forming said contactor substrate with the base of said semiconductor device, and the ingredient which has an equal coefficient of thermal expansion substantially.

[0151] (Additional remark 8) It is the contactor which is a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 5, and is characterized by said connection member being the insulating resin or rubber with which the space between the connections of two or more of said contact electrodes which aligned was filled up.

[0152] (Additional remark 9) Contactor to which it is a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 8, and has further the 1st guide plate which has two or more through tubes formed by the arrangement corresponding to the electrode of said semiconductor device, and a part for the point of said 1st piece of a contact electrode is characterized by being inserted in the through tube to which said 1st guide plate corresponds.

[0153] (Additional remark 10) It is the contactor characterized by being the contactor of additional remark 9 publication and forming said 1st guide plate with the base of said semiconductor device, and the ingredient which has an equal coefficient of thermal expansion substantially.

[0154] (Additional remark 11) Contactor to which it is a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 10, and has further the 2nd guide plate which has two or more through tubes formed by the arrangement corresponding to the terminal of said trial substrate, and a part for the point of said 2nd piece of a contact electrode is characterized by being inserted in the through tube to which said 2nd guide plate corresponds.

[0155] (Additional remark 12) It is the contactor characterized by being the contactor of additional remark 11 publication and forming said 2nd guide plate with said trial substrate and the ingredient which has an equal coefficient of thermal expansion substantially.

[0156] (Additional remark 13) The connection member which is a contactor given in any 1 term in additional remark 9 thru/or given in 12, and connects the connection of said contact electrode is a contactor characterized by having many the pores or the slits which extend in the thickness direction.

[0157] (Additional remark 14) Contactor which is a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 6, and is characterized by forming a heating means in said connection member.

[0158] (Additional remark 15) Contactor which is a contactor of additional remark 9 publication and is characterized by forming a heating means in said 1st guide plate.

[0159] (Additional remark 16) Contactor (additional remark 17) which is a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 6, and is characterized by forming either [ at least ] said 1st piece of a contact electrode, or said 2nd piece of a contact electrode with a shape memory ingredient temperature are the contactor of additional remark 16 publication and more nearly predetermined [ ingredient / said / shape memory ] than a room temperature in the transformation point -- contactor characterized by being the shape memory alloy which is high temperature.

[0160] (Additional remark 18) It is the contactor which is a contactor of additional remark 16 publication and is characterized by said shape memory ingredient being bimetal.

[0161] (Additional remark 19) Contactor which is a contactor of additional remark 18 publication and is characterized by forming heating and a cooling means in said connection member.

[0162] (Additional remark 20) Contactor characterized by forming in the front face of said connection member pattern wiring which is a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 6, and was connected to the connection of said contact electrode.

[0163] (Additional remark 21) It is the contactor characterized by being a contactor given in any 1 term additional remark 1 thru/or among 20, and having arranged the point of said 1st piece of a contact electrode, and the point of said 2nd piece of a contact electrode about said connection in the unsymmetrical location.

[0164] (Additional remark 22) The process which is the manufacture approach of the contactor for being arranged between a semiconductor device and a trial substrate and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically, and forms beer in a contactor substrate, The manufacture approach of the contactor characterized by having the process which forms the 1st piece of a contact electrode in the end side of this beer with plating, and forms the 2nd piece of a contact electrode in the other end side of said beer with plating.

[0165] (Additional remark 23) The manufacture approach of the contactor characterized by having further the process made to transform either [ at least ] the 1st [ said ] piece of a contact electrode which is the manufacture approach of the contactor additional remark 22 publication, and was formed by plating, or said 2nd piece of a contact electrode.

[0166] (Additional remark 24) The manufacture approach of the contactor characterized by having further the process which prepares a deposit or a coating layer in one [ at least ] front face of the 1st [ said ] piece of a contact electrode which is the manufacture approach of the contactor additional remark 22 publication, and was formed by plating, and said 2nd piece of a contact electrode.

[0167] (Additional remark 25) It is the manufacture approach of the contactor for being arranged between a semiconductor device and a trial substrate and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically. The process which forms the piece of a contact electrode which extends in an abbreviation perpendicular from the front face of a contactor substrate, The manufacture approach of the contactor characterized by having the process which makes the through tube of a guide plate engage with the point of this piece of a contact electrode, and the process which this guide plate is moved [ process ] to the front face of a contactor substrate [ abbreviation ], and makes said piece of a contact electrode incline.

[0168] (Additional remark 26) It is the manufacture approach of the contactor for being arranged between a semiconductor device and a trial substrate and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically. The process which forms the piece of a contact electrode which extends in an abbreviation perpendicular from the front face of a contactor substrate, The manufacture approach of the contactor characterized by having the process which makes the through tube of a guide plate engage with the predetermined part of this piece of a contact electrode, and the process which moves this guide plate to the front face of a contactor substrate [ abbreviation ], and is made to crook or transform said piece of a contact electrode near [ said / predetermined ] the part.

[0169] (Additional remark 27) Connection method of the contactor characterized by to have the process which is the connection method of the contactor for connecting a semiconductor device to a trial substrate electrically, and arranges said contactor between said semiconductor devices and said trial substrates, and the process at which the piece of a contact electrode formed with the shape memory alloy is heated to the temperature more than the transformation point, and this piece of a contact electrode is contacted with predetermined contact pressure to the electrode of said semiconductor device.

[0170] (Additional remark 28) Are the connection method of the contactor for connecting a semiconductor device to a trial substrate electrically, and said contactor is arranged between said semiconductor devices and said trial substrates. The process which contacts the piece of a contact electrode of said contactor to the electrode of said semiconductor device, The connection method of the contactor characterized by heating said contactor and said semiconductor device, and having the process to which the contact edge of said piece of a

contact electrode is moved on said electrode of said semiconductor device using the thermal expansion of the contactor substrate of said contactor.

[0171] (Additional remark 29) Are the connection method of the contactor for connecting a semiconductor device to a trial substrate electrically, and said contactor is arranged between said semiconductor devices and said trial substrates. The process which contacts the piece of a contact electrode of said contactor to the electrode of said semiconductor device, The connection method of the contactor characterized by heating the guide plate which engaged with a part for the point of said piece of a contact electrode, and having the process to which the contact edge of said piece of a contact electrode is moved on said electrode of said semiconductor device using the thermal expansion of this guide plate.

[0172] (Additional remark 30) It is a contactor for being arranged between a semiconductor device and a trial substrate and connecting this semiconductor device to this trial substrate electrically. The tabular base material formed with the ingredient which has the 1st field which counters said semiconductor device, and the 2nd field which counters said trial substrate, and has insulation, It consists of two or more contact electrodes embedded and fixed in this base material. Each of this contact electrode It is the contactor characterized by having the 1st edge which projects from the 1st field of said base material, the 2nd edge which projects from the 2nd field of said base material, and the current carrying part which extends between the 1st field of said base material, and the 2nd field, and elastic deformation being possible for said base material and said current carrying part in the thickness direction of said base material.

[0173] (Additional remark 31) It is the contactor which is a contactor of additional remark 30 publication and is characterized by said base material being a spring material which consists of resin or rubber.

[0174] (Additional remark 32) Contactor characterized by adding the member to which it is the contactor of additional remark 31 publication, and a coefficient of thermal expansion differs from a spring material in said base material.

[0175] (Additional remark 33) It is the contactor characterized by being a contactor given in any 1 term additional remark 30 thru/or among 32, and said current carrying part consisting of a spring member in which elastic deformation is possible in the thickness direction of said base material.

[0176] (Additional remark 34) It is the contactor characterized by being a contactor given in any 1 term additional remark 30 thru/or among 33, and forming said current carrying part with a shape memory alloy.

[0177] (Additional remark 35) It is the contactor which it is a contactor given in any 1 term additional remark 30 thru/or among 34, and the base of said semiconductor device and the 1st enveloping layer of an ingredient which has an equal coefficient of thermal expansion substantially are prepared in said 1st field of said base material, and is characterized by having projected the 1st edge of said contactor electrode from said 1st enveloping layer.

[0178] (Additional remark 36) It is the contactor which it is a contactor given in any 1 term additional remark 30 thru/or among 35, and said trial substrate and the 2nd enveloping layer of an ingredient which has an equal coefficient of thermal expansion substantially are prepared in said 2nd field of said base material, and is characterized by having projected the 2nd edge of said contactor electrode from said 2nd enveloping layer.

[0179] (Additional remark 37) Contactor which is a contactor given in any 1 term additional remark 30 thru/or among 35, and is characterized by forming the terminal for circuit wiring in said 2nd field of said base material.

[Effect of the Invention] According to this invention, the various effectiveness described below is realizable like \*\*\*\*.

[0180] Since what is necessary is according to invention according to claim 1 for the central part of a contact electrode to serve as a connection, and just to only flow through a connection electrically, width of face can be formed small. Therefore, a contact electrode can be aligned in a narrow pitch by connecting this connection by the connection member which consists of an insulating material.

[0181] changing the load rate of the 1st piece of a contact electrode, and the load rate of the

2nd piece of a contact electrode according to invention according to claim 2 -- a semiconductor device and a trial substrate -- it is alike, respectively, and it receives and contact pressure can be set up separately. therefore, a semiconductor device and a trial substrate -- it is alike, respectively, and it receives and suitable contact pressure can be set up separately.

[0182] Though the oxide film was formed in the electrode terminal in order to contact according to invention according to claim 3, while the 1st piece of a contact electrode grinds an electrode terminal, in case a semiconductor device carries out electrode terminal contact, it can contact shaving off an oxide film. Thereby, the positive contact by the positive contact electrode can be attained.

[0183] According to invention according to claim 4, since electronic parts can be carried in a connection member, the circuit for assisting the electrical circuit established in a trial substrate can be carried in a contactor. Thereby, the circuitry of a trial substrate can be simplified or a certain circuit which is transmitted a half and is used only for the trial of equipment can be carried in a contactor.

[0184] According to invention according to claim 5, the 1st piece of a contact electrode and the 2nd piece of a contact electrode can be easily formed in the both sides with plating by making the current carrying part of a substrate into a connection.

[0185] According to invention according to claim 6, it can consider as the piece of a contact electrode which has a desired load rate easily only by making the piece of a contact electrode formed by plating transform.

[0186] According to invention according to claim 7, the uniform include angle of a request of two or more contact electrodes can be made to incline easily only by using a guide plate. Even if it is the contact electrode arranged in the narrow pitch by this, it can be made to incline with the same spacing maintained, and can consider as the array of a still narrower pitch.

[0187] According to invention according to claim 8, two or more contact electrodes can be orthopedically operated in a desired uniform configuration easily only by using a guide plate.

[0188] According to invention according to claim 9, the elastic deformation of a current carrying part and the elastic deformation of the thickness direction of the base material with which the current carrying part was embedded can attain contact pressure. The elastic-deformation object by such configuration can bend greatly [ a load rate is small and ] in the thickness direction.

Therefore, even if there is dispersion in the distance to the contacted body, it can follow as low contact pressure was maintained. Moreover, the load rate of an elastic-deformation object can be easily changed by selecting the quality of the material of a base material.

[0189] according to invention according to claim 10, the movement magnitude by the thermal expansion of the 1st edge of the contact electrode which projects from the 1st enveloping layer is depended on the thermal expansion of the electrode terminal of a semiconductor device -- \*\*\*\*\* -- \*\* -- it can be made equal. For this reason, the location gap resulting from the thermal expansion to the electrode terminal of the semiconductor device of the 1st edge can be prevented.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing for explaining the fundamental concept of the contactor by the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the example which used the crookedness spring for the piece of the LSI side contact electrode.

[Drawing 3] It is drawing showing the contact electrode using the spring of a configuration of using a coil spring for the piece of a trial substrate side contact electrode, and differing in the piece of the LSI side contact electrode.

[Drawing 4] It is drawing showing the contact electrode which made the connection the different configuration or the different quality of the material from the piece of the LSI side contact electrode, and the piece of a trial substrate side contact electrode.

[Drawing 5] It is drawing showing the contact electrode to which the piece of the LSI side contact electrode and the piece of a trial substrate side contact electrode were separately formed in, and were connected by the beer of a contactor substrate.

[Drawing 6] It is drawing showing the contactor which can change the location of the piece of the LSI side contact electrode, and the location of the piece of a trial substrate side contact electrode.

[Drawing 7] It is drawing showing in simple the example which put in order two or more contact electrodes shown in drawing 2, filled up with and hardened resin etc. between connections, and was used as the contactor substrate.

[Drawing 8] It is drawing showing the fundamental configuration of the contact electrode by the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 9] It is drawing showing the modification of the contact electrode shown in drawing 8.

[Drawing 10] It is drawing showing the contact electrode which has the contactor substrate formed with the ingredient which has the same coefficient of thermal expansion as the base of LSI.

[Drawing 11] It is drawing showing the contactor by the gestalt of operation of the 3rd of this invention.

[Drawing 12] It is drawing showing the example which made the quality of the material of a guide plate shown in drawing 11 the predetermined quality of the material.

[Drawing 13] In the contactor which prepared the guide plate, it is drawing showing the example which made horizontal rigidity of a contactor substrate small.

[Drawing 14] It is drawing showing the example of a configuration of the point (contact edge) of the piece of a contact electrode.

[Drawing 15] It is drawing for explaining how to give an include angle to the piece of a contact electrode.

[Drawing 16] It is drawing for explaining the approach which applies the approach shown in drawing 15 and is crooked by several places in a contact electrode.

[Drawing 17] After crookedness formation of a contact electrode is completed, it is drawing showing the example which removes a guide plate.

[Drawing 18] It is drawing for explaining the contactor by the gestalt of operation of the 4th of this invention.

[Drawing 19] It is drawing for explaining the contactor by the gestalt of operation of the 5th of this invention.

[Drawing 20] It is drawing showing the example which prepared LSI for assisting the electronic parts or the test function for assisting the contactor itself with a trial and actuation of LSI.

[Drawing 21] It is drawing showing the example which incurvated the contact electrode and made only the point crooked.

[Drawing 22] It is drawing showing the example constituted so that the point of a contact electrode might be processed and the projection electrode of LSI might be contacted good.

[Drawing 23] It is drawing showing the contactor by the gestalt of operation of the 6th of this invention.

[Drawing 24] It is drawing showing the example of the contact electrode shown in drawing 23.

[Drawing 25] It is drawing showing the example which prevents deformation of a direction perpendicular to the thickness direction of an insulating base material.

[Drawing 26] It is drawing showing the example in which the layer which has a coefficient of thermal expansion equal to an inspected object was formed on the front face of an insulating base material.

[Description of Notations]

2 LSI

2a Electrode terminal

4 Trial Substrate

4a Terminal

6 Contact Electrode

6a The piece of the LSI side contact electrode

6b The piece of a trial substrate side contact electrode

6c Connection

8 Contactor Substrate

8a Beer

8b Pattern wiring

8c Current carrying part

10 Container

10a Slot

12 Pin

12a Projection

14 Spring

20 The LSI Side Guide Plate

20a Through tube

22 Trial Substrate Side Guide Plate

22a Through tube

24 Guide Plate for LSI Lateroversion Slant

24a Through tube

26 Guide Plate for Trial Substrate Lateroversion Slant

26a Through tube

32 LSI or Electronic Parts

40 Contactor

42 Electronic Parts

44 Trial Substrate

46 Base Material

46a The 1st field

46b The 2nd field

48 Contact Electrode

48a The 1st edge

48b The 2nd edge

48c Current carrying part

50 Projection Electrode

52 Reinforcement Member

54 1st Enveloping Layer

56 2nd Enveloping Layer

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any

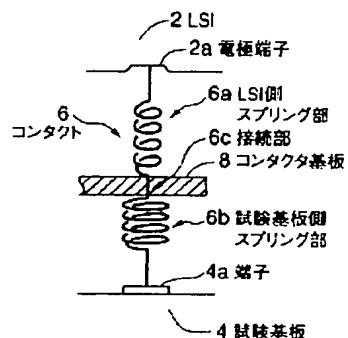
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

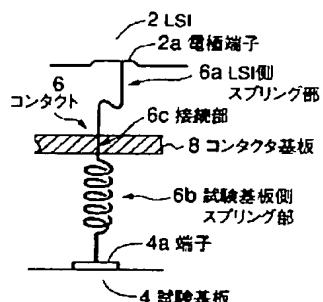
### [Drawing 1]

本発明の第1の実施の形態によるコンタクトの基本概念を説明するための図



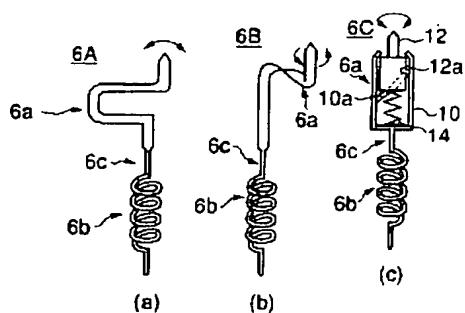
### [Drawing 2]

LSI側コンタクト電極片に屈曲スプリングを用いた例を示す図



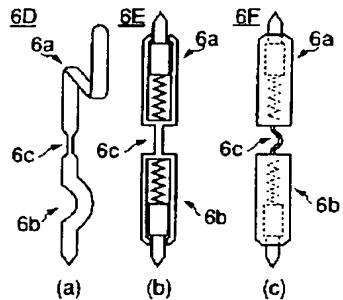
### [Drawing 3]

試験基板側コンタクト電極片にコイルスプリングを使用し、LSI側コンタクト電極片に異なる構成のスプリングを用いたコンタクト電極を示す図



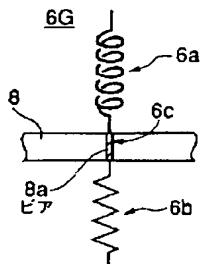
### [Drawing 4]

接続部をLSI側コンタクト電極片及び試験基板側コンタクト電極片と異なる  
形状あるいは材質としたコンタクト電極を示す図



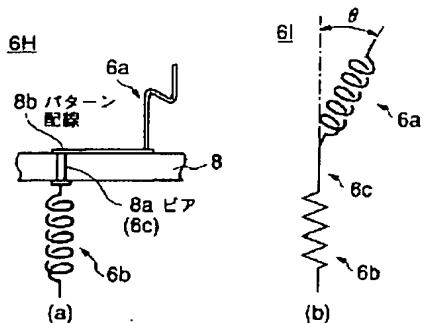
[Drawing 5]

LSI側コンタクト電極片及び試験基板側コンタクト電極片が別々に形成され、  
コンタクタ基板のピアにより接続されたコンタクト電極を示す図



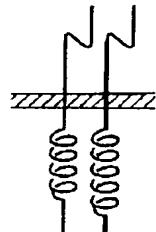
[Drawing 6]

LSI側コンタクト電極片の位置と、試験基板側コンタクト電極片の位置とを  
異ならせることのできるコンタクタを示す図



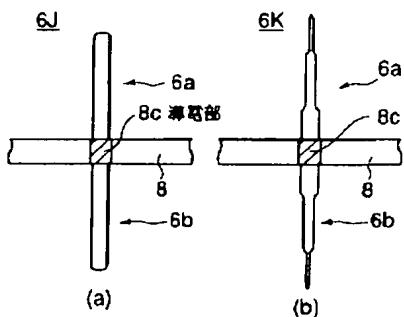
[Drawing 7]

図2に示すコンタクト電極を複数並べ、接続部の間に樹脂等を充填して固めて  
コンタクタ基板とした例を簡略的に示す図



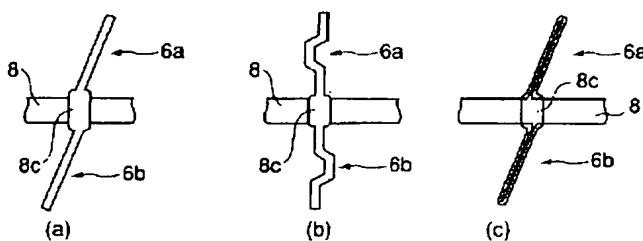
[Drawing 8]

本発明の第2の実施の形態によるコンタクト電極の基本的な構成を示す図



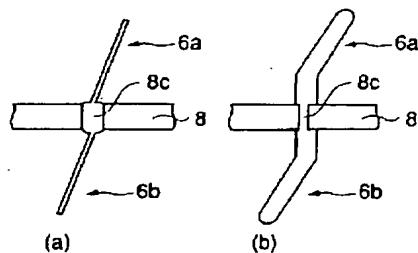
[Drawing 9]

図8に示すコンタクト電極の変形例を示す図



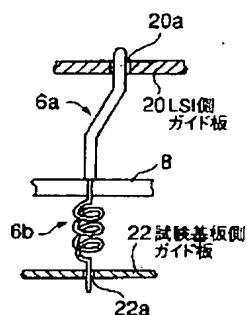
[Drawing 10]

LSIの基本と同じ熱膨張率を有する材料により形成されたコンタクト基板を有するコンタクト電極を示す図



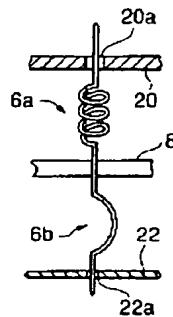
[Drawing 11]

本発明の第3の実施の形態によるコンタクトを示す図



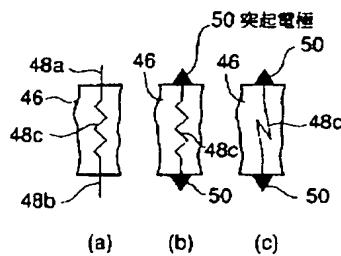
[Drawing 12]

図11に示すガイド板の材質を所定の材質とした例を示す図



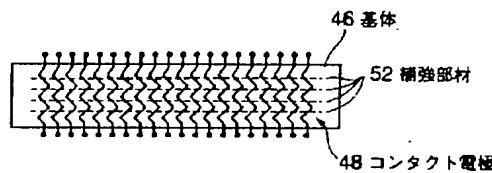
**[Drawing 24]**

図23に示すコンタクト電極の実施例を示す図



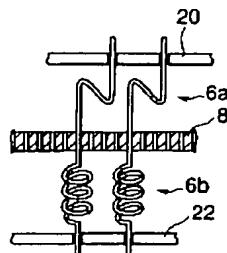
**[Drawing 25]**

絶縁性基材の厚み方向に垂直な方向の変形を防止する例を示す図



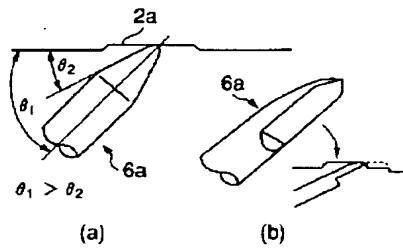
**[Drawing 13]**

ガイド板を設けたコンタクタにおいて、コンタクタ基板の水平方向の剛性を小さくした例を示す図



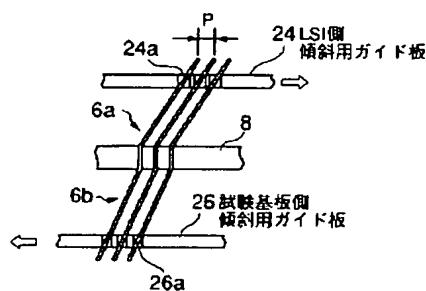
**[Drawing 14]**

コンタクト電極片の先端部（接触端部）の構成例を示す図



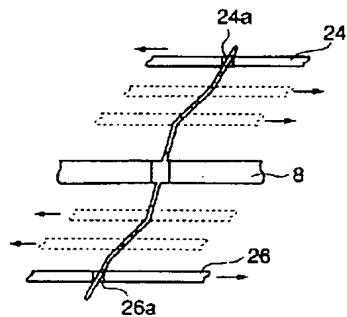
## [Drawing 15]

コンタクト電極片に角度をつける方法を説明するための図



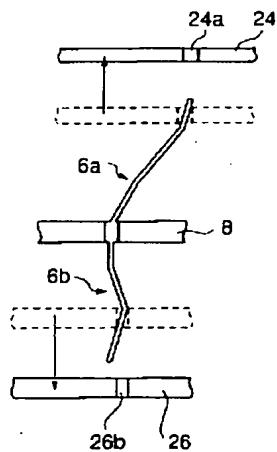
## [Drawing 16]

図15に示す方法を応用してコンタクト電極を数箇所で屈曲する方法を説明するための図



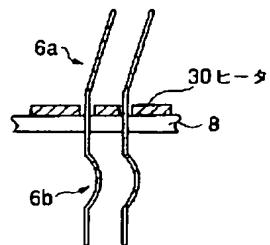
## [Drawing 17]

コンタクト電極の屈曲形成が終了した後にガイド板を取り除く例を示す図



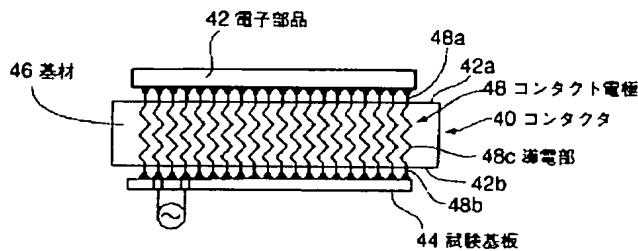
## [Drawing 18]

本発明の第4の実施の形態によるコンタクタを説明するための図

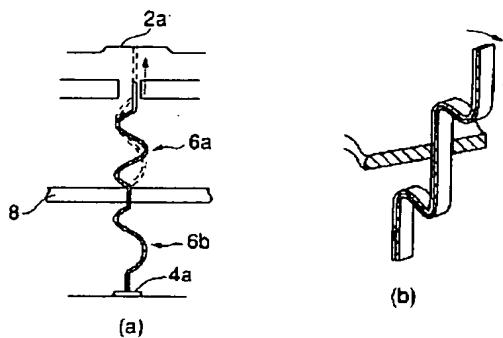


[Drawing 23]

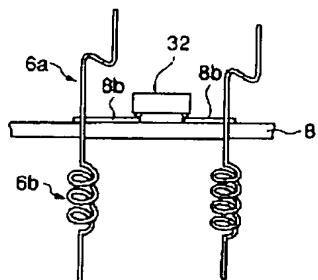
本発明の第6の実施の形態によるコンタクタを示す図

[Drawing 19]

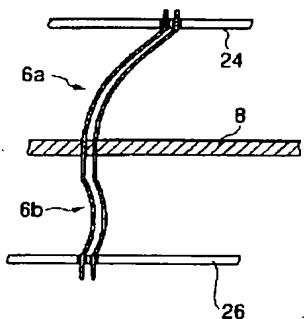
本発明の第5の実施の形態によるコンタクタを説明するための図

[Drawing 20]

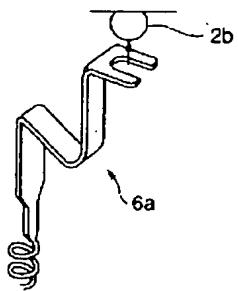
コンタクタ自身にLSIの試験や動作を補助するための電子部品あるいは試験機能を補助するためのLSIを設けた例を示す図

[Drawing 21]

コンタクト電極を湾曲させて先端部のみを屈曲させた例を示す図

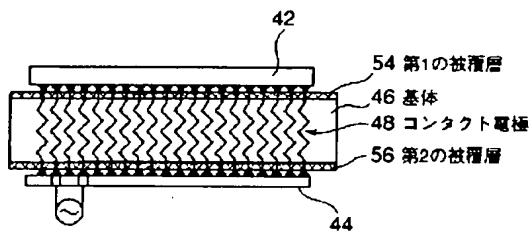
[Drawing 22]

コンタクト電極の先端部を加工してLSIの突起電極に良好に接触するよう構成した例を示す図



[Drawing 26]

絶縁性基材の表面に被検査体と等しい熱膨張係数を有する層を形成した例を示す図



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-231399

(P2002-231399A)

(43) 公開日 平成14年8月16日(2002.8.16)

(51) Int.Cl.  
H 01 R 33/76  
G 01 R 1/067  
1/073  
31/26

識別記号  
503

F I  
H 0 1 R 33/76  
G 0 1 R 1/067  
  
1/073  
21/26

テ-マ-ト\*(参考)  
2G003  
2G011  
4M106  
5E024

審査請求 未請求 請求項の数10 ① (全21頁) 最終頁に統べ

(21)出願番号 特願2001-27399(P2001-27399)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(22)出願日 平成13年2月2日(2001.2.2)

(72) 發明者　山口　義幸

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 田代 一宏

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内  
100-078150

(74)代理人 100070130

物理工 陳 忠慶

最終頁に統く

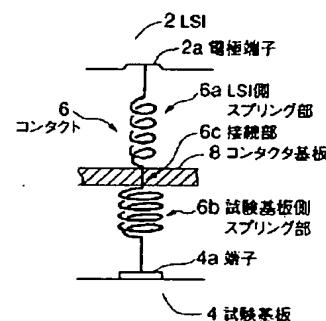
(54) 【発明の名称】 半導体装置試験用コンタクタ及びその製造方法

(57) **〔要約〕**

【課題】 本発明は全てのコンタクト電極を適切な接触圧で端子に接触させることができるコンタクタ、及びそのようなコンタクタの製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 コンタクタは所定の配列で配置された複数のコンタクト電極6を有する。コンタクト電極6の各々は、半導体装置2の電極2aに接触するコンタクト電極片6aと、試験基板の端子に接触するコンタクト電極片6bとを電気的に接続する接続部6cを有する。接続部6cを絶縁性を有するコンタクト基板8により連結することにより、コンタクト電極6を整列した状態に支持する。

本発明の第1の実施の形態によるコンタクタの基本概念を説明するための図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体装置と試験基板との間に配置され、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタであって、

所定の配列で配置された複数のコンタクト電極を有しており、該コンタクト電極の各々は、

前記半導体装置の電極に接触する第1のコンタクト電極片と、前記試験基板の端子に接触する第2のコンタクト電極片と、該第1のコンタクト電極片と該第2のコンタクト電極片とを電気的に接続する接続部とを有しております、

前記接続部が絶縁性を有する連結部材により連結されていることを特徴とするコンタクタ。

【請求項2】 請求項1記載のコンタクタであって、前記第1のコンタクト電極片は第1のバネ定数を有し、前記第2のコンタクト電極片は第1のバネ定数とは異なる第2のバネ定数を有することを特徴とするコンタクタ。

【請求項3】 請求項1又は2記載のコンタクタであって、

前記第1のコンタクト電極片は、前記半導体装置の電極端子に押圧されて変形する際に、変形に起因して前記電極端子に対して接触しながら移動又は回転するよう構成したことを特徴とするコンタクタ。

【請求項4】 請求項1乃至3のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、

前記コンタクト電極の接続部に接続されたパターン配線が前記連結部材の表面に形成されたことを特徴とするコンタクタ。

【請求項5】 半導体装置と試験基板との間に配置され、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの製造方法であって、

コンタクタ基板にピアを形成する工程と、

該ピアの一端側にメッキ法により第1のコンタクト電極片を形成し、且つ前記ピアの他端側にメッキ法により第2のコンタクト電極片を形成する工程とを有することを特徴とするコンタクタの製造方法。

【請求項6】 請求項5記載のコンタクタの製造方法であって、

メッキ法により形成された前記第1のコンタクト電極片及び前記第2のコンタクト電極片の少なくとも一方を変形させる工程を更に有することを特徴とするコンタクタの製造方法。

【請求項7】 半導体装置と試験基板との間に配置され、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの製造方法であって、

コンタクタ基板の表面から略垂直に延在するコンタクト電極片を形成する工程と、

該コンタクト電極片の先端部にガイド板の貫通孔を係合させる工程と、

該ガイド板をコンタクタ基板の表面に略並行に移動して前記コンタクト電極片を傾斜させる工程とを有することを特徴とするコンタクタの製造方法。

【請求項8】 半導体装置と試験基板との間に配置され、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの製造方法であって、

コンタクタ基板の表面から略垂直に延在するコンタクト電極片を形成する工程と、

該コンタクト電極片の所定の部位にガイド板の貫通孔を係合させる工程と、

該ガイド板をコンタクタ基板の表面に略並行に移動して前記コンタクト電極片を前記所定の部位近傍で屈曲又は変形させる工程とを有することを特徴とするコンタクタの製造方法。

【請求項9】 半導体装置と試験基板との間に配置され、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタであって、

前記半導体装置に対向する第1の面と前記試験基板に対向する第2の面とを有し、絶縁性を有する材料で形成された板状の基材と、

該基材中に埋め込まれて固定された複数のコンタクト電極とよりなり、

該コンタクト電極の各々は、前記基材の第1の面から突出する第1の端部と、前記基材の第2の面から突出する第2の端部と、前記基材の第1の面と第2の面との間に延在する導電部とを有し、

前記基材及び前記導電部は、前記基材の厚み方向に弾性変形可能であることを特徴とするコンタクタ。

【請求項10】 請求項9記載のコンタクタであって、前記基材の前記第1の面に、前記半導体装置の基体と実質的に等しい熱膨張係数を有する材料の第1の被覆層が設けられ、前記コンタクタ電極の第1の端部は前記第1の被覆層から突出していることを特徴とするコンタクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子部品用コンタクタに係わり、特にLSIのような半導体装置の試験を行うために半導体装置の電極に接触して電気的な導通をとるための電子部品用のコンタクタ、及びそのようなコンタクタの製造方法及び接続方法に関する。

【0002】 近年、半導体基板などの製造技術はめざましい発展をとげており、それにともない、LSI等の半導体装置の配線パターンは微細化し、端子数の増加及び端子の微細化も著しい勢いで進んでいる。

【0003】 また、半導体装置の使用される電子機器にも小型化・高密度実装が強く求められている。例えば、移動式電話機、モバイルパソコン、ビデオ一体型カメラ等小型で高性能が要求される携帯機器の製造販売数が急増している。また、高速で動作を保証するために隣接す

るLSIの距離を極小化した高機能電算機への要求も急増している。

【0004】このため、LSI等の半導体装置の出荷形態も、パッケージされていないLSIチップのままで機能保証して出荷するという形態が増加してきている。このような出荷の形態をKGD (Known Good Die) と称する。また、LSIチップサイズと同じ大きさにパッケージされた半導体装置であるチップサイズパッケージ(CSP)の出荷数も急増している。

【0005】以上のような状況において、LSI等の半導体装置の試験を行うためには、微細化された配線パターンの一部として形成された多数の端子と確実に電気接觸をとることのできるコンタクタの供給が不可欠となってきた。

【0006】また、LSI試験の効率化の観点からすると、LSIの製造工程においてウェハ上に複数個まとめて形成されたLSIをウェハ状態のままで、FT (ファイナルテスト) やBT (バーンイン試験) 等の全ての試験を実施したいという要求が強くなっている。

【0007】ウェハ状態でのフルテストは、個々のチップ毎に切り離した状態でテストするよりハンドリング効率がよいという効果がある。すなわち、一つのチップのサイズが異なるとハンドリング設備の汎用性がなくなってしまうが、ウェハ状態であればウェハの外形は標準化されており、一括した搬送が可能となる。また、チップの不良情報をウェハマップにより管理できるという利点がある。

【0008】更に、近年開発が進んでいるウェハレベルCSPは、組み立て工程までウェハ一括で管理できる。このため、ウェハ状態での試験が実現できれば、ウェハプロセスからパッケージング(組み立て)及び試験まで、一貫してウェハ状態で扱うことができ、LSI製造工程の効率化が達成できる。

【0009】したがって、上述のように微細化された多数のビンが設けられたLSIをウェハ状態のままで複数のLSIの端子に一括で接觸できるコンタクタの開発が望まれている。

【0010】

【従来の技術】従来、LSI試験用のコンタクタとして、1) 針式のメカニカルプローブを使用したコンタクタ、2) メンブレンプローブを使用したコンタクタ、3) 異方性導電ゴムを使用したコンタクタが使用されている。

【0011】1) 針式のメカニカルプローブを使用したコンタクタ

1-1) カンチレバープローブ

カンチレバー式のメカニカルプローブを使用したコンタクタは、個々の針(タングステンワイヤ等により形成された針)をそれぞれ試験されるLSIの端子位置にあうようにコンタクタ基板に配置して形成される。一般的

に、LSIに対して針が上方より傾斜した状態でLSIの端子へと延在するように構成される。カンチレバープローブを使用したコンタクタは、ペアウェハ用のペリフェラル(周辺配置)端子のLSIに多用されているが、触針の長さが大きく(一般に20mm以上)、エリアアレイ端子のLSIには対応することが難しい。また、一つのLSIの周囲に触針の根元が配置されるため、隣接するLSIに同時にコンタクト電極をとることができない。このため、近年は垂直プローブが注目されている。

10 垂直プローブは、LSI端子ピッチと同じピッチでコンタクト電極ピンを配置し、垂直方向のたわみだけで接触動作及び接触力を得るプローブである。

【0012】1-2) スプリングプローブ

コイル状のスプリングをコンタクト電極ピンとして用いるプローブである。例えば、コイル状のスプリングを並べて間に樹脂あるいはゴムを充填して互いに連結固定したものがある。隣接するスプリングの間隔は、この方法では、LSIの端子ピッチとスプリング径とで決まってしまう。すなわち、隣接するスプリングの間隔は、LSI端子のピッチからスプリングの直径を引いた値となる。

【0013】2) メンブレン式プローブを使用したコンタクタ

メンブレン式プローブは、触針用のコンタクト電極として金属突起(以下バンブという)を有するフィルム状の回路基板として形成される。例えば、可撓性薄膜絶縁基板(ポリイミド基板等)に配線層を形成し、配線層のコンタクト電極端子部に相当する部分にメッキ等で突起(バンブ)を形成するものである。この方式は、コンタクト電極が絶縁基板上に予め形成されているので、メカニカルプローブのような隣接したコンタクト電極の間隔に起因する問題はない。

【0014】3) 異方性導電ゴムを使用したコンタクタ  
異方性導電ゴムは、絶縁部材にゴムを用いて、この中に厚さ方向にのみ導通する材料(金属ワイヤ等)を埋め込んで形成される。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】1) 針式のメカニカルプローブは以下のようないくつかの課題を有する。

40 40 【0016】a) 針を一つづつ形成するため、コンタクタの製造コストが高い。

【0017】b) 針をコンタクタ基板に個々に取り付けるため、針先の位置精度に限界がある。

【0018】c) 針が傾斜して設けられた場合、針の配置に制限があり、複数のLSIに一括でコンタクト電極できるようなコンタクタを作るのが困難である。

【0019】d) コイルスプリング式の場合、狭いピッチでスプリングを並べると隣接したスプリングの間隔が非常に狭くなり、スプリングを整列して連結した構造体そのものの製造が難しくなる。

【0020】2) メンブレン式プローブは以下のような課題を有する。

【0021】a) 個々のコンタクト電極が自由に動くことができない。個々のコンタクト電極は絶縁基板中に埋め込まれており、その可動範囲が狭い。また、コンタクト電極が金属バンプであるため、柔軟性に乏しい。このため、隣接バンプ同士の高さにばらつきがあると、低いバンプが接触しなかったり、接触不良を起こしたりするという問題が発生する。

【0022】b) 一般的にコンタクト電極であるバンプは、金属メッキ層を積み上げて形成されるため、製造に時間がかかり、コストが高くなる。

【0023】3) 異方性導電ゴムは以下のような課題を有する。

【0024】a) 寿命が短い。特に、高温で使用する場合、ゴム部分が塑性変形してしまい、長くて20~30回、短いもので1回しか使用できない。

【0025】b) 導通材料を小さなピッチでゴムの中に埋め込むことが難しいため、狭ピッチ電極のLSIに対応できない。異方性導電ゴムで対応できる電極のピッチは、 $150\mu\text{m}$ 程度までである。

【0026】更に、ウェハレベルの一括コンタクタに適用するには、ウェハ上の全LSIの端子の合計が数万(10万端子)となるような場合もあり、上述のコンタクタに共通して以下のような課題がある。

【0027】i) LSI端子(主としてアルミバッドや半田バンプ)の表面は、酸化膜により覆われているため、コンタクタが接触する際にワイブ動作を行って酸化膜を除去することが望ましい。ワイブ動作とは、コンタクタの接触端部を横にスライドして接触面を拭うような動作である。上述のプローブのうち、カンチレバー式のプローブ以外は、基本的に垂直方向にのみ撓むプローブ構成であるため、ワイブ動作を行うことができない。

【0028】また、ワイブ動作でスライドさせる距離は、端子サイズが小さくなっているため、なるべく小さい方が好ましい。そこで、十分な接触圧を保持しつつ最小のワイブ距離を見出す必要が生じる。これを達成するためには、接触圧とワイブ距離とを別個に制御できるようなコンタクタを開発する必要がある。

【0029】ii) コンタクト電極をLSIの端子に押し付けるための圧力が非常に大きい。

【0030】上述の従来の方式では、1端子当たり0.1N(約10g)以上の加圧力を必要とするため、ウェハ全体で10万端子あるような場合は、10000N(約1000kg)の加圧力が必要となる。従来方式では、コンタクト電極の高さのばらつき等により、加圧力を全端子に均一に加えることは困難であり、特定の端子に過剰な加圧力が印加されることがあった。また、全加圧力を受け止める設備がないと、ウェハが割れてしまったり湾曲してしまったりしてチップ上の回路が損傷して

しまうおそれがあった。

【0031】iii) 熱膨張係数の違いにより位置ずれが生じる。

【0032】LSI用ウェハはシリコンで作られる場合が多く、その線膨張係数は $3\text{ ppm}$ 程度である。しかし、上述のコンタクタの絶縁基板は、樹脂やゴム材料で形成されているため、その線膨張係数は $13\sim30\text{ ppm}$ 程度である。したがって、常温において正確に接触していたとしても、B1試験のように高温にさらされると、コンタクタの絶縁基板材料とウェハのシリコン材料との熱膨張差によりコンタクト電極の接触位置がずれてしまい、コンタクト電極が端子からはずれてしまったり、隣の端子に接触してしまったりするおそれがある。絶縁基板材料にポリイミドを用いた場合は、ポリイミドの熱膨張係数は $13\text{ ppm}$ 程度であるので、8インチウェハ(半径は約100mm)を使用した場合、常温において正確に位置があつたとしても、 $125^\circ\text{C}$ まで加熱すると、ウェハ最外周付近の端子位置では、 $100\mu\text{m}$ もの位置ずれが生じてしまう。

【0033】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、被接触体に対して適切な接触圧で接触することができ、狭ピッチであっても厚さ方向に大きく弾性変形可能なコンタクト電極を有し、コンタクト電極によるワイブ動作を最適に制御することができ、コンタクト電極の高さにばらつきがあつても低圧力で全てのコンタクト電極を端子に接触させることができるコンタクタ、及びそのようなコンタクタの製造方法を提供することを目的とする。

【0034】

30 【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明では、次に述べる各手段を講じたことを特徴とするものである。

【0035】請求項1記載の発明は、半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタであつて、所定の配列で配置された複数のコンタクト電極を有しており、該コンタクト電極の各々は、前記半導体装置の電極に接触する第1のコンタクト電極片と、前記試験基板の端子に接触する第2のコンタクト電極片と、該第1のコンタクト電極片と該第2のコンタクト電極片とを電気的に接続する接続部とを有しており、前記接続部が絶縁性を有する連結部材により連結されていることを特徴とするものである。

【0036】請求項1記載の発明によれば、コンタクト電極の中央部分は接続部となり、接続部は電気的に導通すれば良いだけであるので、幅を小さく形成できる。したがって、この接続部を絶縁材よりなる連結部材により連結することで、狭いピッチでコンタクト電極を整列することができる。

40 【0037】請求項2記載の発明は、請求項1記載のコ

ンタクタであって、前記第1のコンタクト電極片は第1のバネ定数を有し、前記第2のコンタクト電極片は第1のバネ定数とは異なる第2のバネ定数を有することを特徴とするものである。

【0038】請求項2記載の発明によれば、第1のコンタクト電極片のバネ定数と第2のコンタクト電極片のバネ定数とを異ならせることにより、半導体装置と試験基板との夫々に対して接触圧を別個に設定することができる。したがって、半導体装置と試験基板との夫々に対して適切な接触圧を別個に設定することができる。

【0039】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載のコンタクタであって、前記第1のコンタクト電極片は、前記半導体装置の電極端子に押圧されて変形する際に、変形に起因して前記電極端子に対して接触しながら移動又は回転するよう構成されたことを特徴とする。

【0040】請求項3記載の発明によれば、第1のコンタクト電極片が半導体装置の電極端子接触する際に電極端子を擦りながら接触するため、電極端子に酸化膜が形成されていたとしても、酸化膜を削り取りながら接触することができる。これにより、確実なコンタクト電極による確実な接触を達成することができる。

【0041】請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記コンタクト電極の接続部に接続されたパターン配線が前記連結部材の表面に形成されたことを特徴とするものである。

【0042】すなわち、図6に示すように第1のコンタクト電極片と第2のコンタクト電極片との間をパターン配線及びビアで接続し、パターン配線に電子部品を接続することができるよう構成したものである。これにより、連結部材に電子部品を搭載することができるため、試験基板に設けられる電気回路等を補助するための回路をコンタクタに搭載することができる。これにより、試験基板の回路構成が簡略化されたり、ある半伝い装置の試験にのみ使用されるような回路をコンタクタに搭載することができる。

【0043】請求項5記載の発明は、半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの製造方法であって、コンタクタ基板にビアを形成する工程と、該ビアの一端側にメッキ法により第1のコンタクト電極片を形成し、且つ前記ビアの他端側にメッキ法により第2のコンタクト電極片を形成する工程とを有することを特徴とするものである。

【0044】請求項5記載の発明によれば、基板の導電部を接続部として、その両側に第1のコンタクト電極片と第2のコンタクト電極片とをメッキ法により容易に形成することができる。

【0045】請求項6記載の発明は、請求項5記載のコンタクタの製造方法であって、メッキ法により形成され

た前記第1のコンタクト電極片及び前記第2のコンタクト電極片の少なくとも一方を変形させる工程を更に有することを特徴とするものである。

【0046】請求項6記載の発明によれば、メッキ法により形成されたコンタクト電極片を変形させるだけで容易に所望のバネ定数を有するコンタクト電極片とすることができます。

【0047】請求項7記載の発明は、半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの製造方法であって、コンタクタ基板の表面から略垂直に延在するコンタクト電極片を形成する工程と、該コンタクト電極片の先端部にガイド板の貫通孔を係合させる工程と、該ガイド板をコンタクタ基板の表面に略並行に移動して前記コンタクト電極片を傾斜させる工程とを有することを特徴とするものである。

【0048】請求項7記載の発明によれば、ガイド板を用いるだけで容易に複数のコンタクト電極を所望の一様な角度に傾斜させることができる。これにより、狭いピッチで配列されたコンタクト電極であっても、同じ間隔を保ったまま傾斜させることができ、更に狭いピッチの配列とすることができます。

【0049】請求項8記載の発明は、半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの製造方法であって、コンタクタ基板の表面から略垂直に延在するコンタクト電極片を形成する工程と、該コンタクト電極片の所定の部位にガイド板の貫通孔を係合させる工程と、該ガイド板をコンタクタ基板の表面に略並行に移動して前記コンタクト電極片を前記所定の部位近傍で屈曲又は変形させる工程とを有することを特徴とするものである。

【0050】請求項8記載の発明によれば、ガイド板を用いるだけで容易に複数のコンタクト電極を所望の一様な形状に整形することができる。

【0051】請求項9記載の発明は、半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタであって、前記半導体装置に対向する第1の面と前記試験基板に対向する第2の面とを有し、絶縁性を有する材料で形成された板状の基材と、該基材中に埋め込まれて固定された複数のコンタクト電極ととなり、該コンタクト電極の各々は、前記基材の第1の面から突出する第1の端部と、前記基材の第2の面から突出する第2の端部と、前記基材の第1の面と第2の面との間に延在する導電部とを有し、前記基材及び前記導電部は、前記基材の厚み方向に弹性変形可能であることを特徴とするものである。

【0052】請求項9記載の発明によれば、導電部の弹性変形と導電部が埋め込まれた基材の厚み方向の弹性変形とにより接触圧を達成することができる。このような構成による弹性変形体は、バネ定数が小さくかつ厚さ方

向に大きく撓むことができる。したがって、被接触体までの距離のばらつきがあつても、低接触圧を維持したままに追従することができる。また、基材の材質を選定することにより、弾性変形体のバネ定数を容易に変更することができる。

【0053】請求項10記載の発明は、請求項9記載のコンタクタであつて、前記基材の前記第1の面に、前記半導体装置の基体と実質的に等しい熱膨張係数を有する材料の第1の被覆層が設けられ、前記コンタクタ電極の第1の端部は前記第1の被覆層から突出していることを特徴とするものである。

【0054】請求項10記載の発明によれば、第1の被覆層から突出するコンタクト電極の第1の端部の熱膨張による移動量を、半導体装置の電極端子の熱膨張による移動量と等しくすることができる。このため第1の端部の半導体装置の電極端子に対する熱膨張に起因した位置ずれを防止することができる。

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

【0055】図1は本発明の第1の実施の形態の原理を説明するための図である。図1に示すように、本発明の第1の実施の形態によるコンタクタは、被接触体としてのLSI2の電極端子2aと、試験基板4の端子4aとを電気的に接続するものである。コンタクタは複数のコンタクト電極6を有しており、コンタクト電極6の各々は対応する電極端子2aと端子4aとの間に配置され、これらを電気的に導通する。

【0056】各コンタクト電極6は、LSI側コンタクト電極片6a（第1のコンタクト電極片）と試験基板側コンタクト電極片6b（第2のコンタクト電極片）とを有する。LSI側コンタクト電極片6aと試験基板側コンタクト電極片6bとは、接続部6cにより互いに電気的に接続される。接続部6cとは反対側のLSI側コンタクト電極片6aの端部は、LSI2の電極端子2aに接触するように構成され、接続部6cとは反対側の試験基板側コンタクト電極片6bの端部は、試験基板4の端子4aに接触するように構成される。

【0057】LSI側コンタクト電極片6aは所定のバネ定数（第1のバネ定数）を有しており、LSI2の電極端子2aに対する接触圧が適当な値となるように調整される。一方、試験基板側コンタクト電極片6bは第1のバネ定数とは異なるバネ定数（第2のバネ定数）を有しており、試験基板4の端子4aに対する接触圧が適当な値となるように調整される。

【0058】したがって、コンタクタ6は、LSI2の電極端子2a及び試験基板4の端子4aの両方に対して、異なる接触圧により接触することができる。すなわち、LSI側コンタクト電極片6aの第1のバネ定数と、試験基板側コンタクト電極片6bの第2のバネ定数とを異ならせることにより、LSI2の電極端子2aに

対する接触圧と、試験基板4の端子4aに対する接触圧とを別個に設定する。

【0059】なお、図1に示すコンタクト電極6では、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側のコンタクト電極片6bは両方ともコイルバネであるが、図2に示すように、例えばLSI側コンタクト電極片6aを屈曲スプリングとしてもよい。また、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの両方を屈曲スプリングとすることもできる。

【0060】ここで、コイルスプリングが圧縮される際、コイルスプリングの端部は捻られて回転する運動が生じる。このコイルスプリングの端部の回転運動を酸化膜の除去に利用することができる。すなわち、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bをコイルスプリングとすることにより、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bがLSI2の電極端子2aと試験基板4の端子4aとにそれぞれ接触する際にその接触端部が回転して、LSI2の電極端子2aと試験基板4の端子4aとに形成されている酸化膜を破る効果を得ることができる。

【0061】また、コンタクト電極6に図2に示すような屈曲スプリングを用いた場合、屈曲スプリングの端部には圧縮方向とは略垂直な方向の運動が生じる。したがって、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを屈曲スプリングとすることにより、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bがLSI2の電極端子2aと試験基板4の端子4aとにそれぞれ接触する際にその接触端部がスライド（横移動）して、LSI2の電極端子2aと試験基板4の端子4aとに形成されている酸化膜を破る効果を得ることができる。

【0062】なお、コンタクト電極6の接続部6cはコンタクタ基板8に固定される。すなわち、LSI側コンタクト電極片6aはコンタクタ基板8とLSI2との間で圧縮され、試験基板側コンタクト電極片6bはコンタクタ基板8と試験基板4との間で圧縮される。したがって、コンタクタ基板8を支持固定しておけば、LSI2の電極端子2aにはLSI側コンタクト電極片6aのバネ定数だけに基づく接触圧が作用し、試験基板4の端子4aには試験基板側コンタクト電極片6bのバネ定数だけに基づく接触圧が作用する。したがって、例えば、LSI2の電極端子2aに対する接触圧を0.15N（約15g）に設定し、試験基板4の端子4aに対する接触圧を0.02N～0.05N（約3g～約5g）に設定することができる。

【0063】次に、上述の実施の形態によるコンタクタの実施例について説明する。

【0064】図3は試験基板側コンタクト電極片6bにコイルスプリングを使用し、LSI側コンタクト電極片6aにコイルスプリング以外のスプリングを用いた実施

例を示す。

【0065】図3(a)は、U字状に曲げられた形状のスプリングをLSI側コンタクト電極片6aとして用いたコンタクト電極6Aを示す。試験基板側コンタクト電極片6bはコイルスプリングであり、端子4aに接触する際にスライド(横移動)はしない。一方、LSI側コンタクト電極片6aはU字状に曲げられた形状のスプリングにより構成されており、LSI2の電極端子2aに接触する際にスライドして電極端子2aの酸化膜を破るような動作を行う。本実施例によるコンタクト電極6Aにおいて、LSI側コンタクト電極片6a、試験基板側コンタクト電極片6bおよび接続部6cは、銅板等により一体的に形成してもよいし、別部品として形成して適当な方法で接続しもよい。

【0066】本実施例のように、LSI側コンタクト電極片6aのみをスライドするように構成する理由は以下のとおりである。すなわち、試験基板4の端子4aは金メッキが施される場合が多く、容易に良好な接觸を達成することができる。また、コンタクタは一旦試験基板に取り付けられると取り外さずにそのまま使用されることが多いため、試験基板4とは、最初に接觸した状態を維持することができる。これに対し、LSI2の電極端子2aはアルミあるいは半田等により形成される場合が多く、表面に自然酸化膜が形成される場合が多い。また、LSI側コンタクト電極片6aには繰り返してLSIの電極端子が接觸されるため、LSI側コンタクト電極片6aの接觸端部には汚れが付着する可能性が大きいからである。

【0067】図3(b)は、屈曲スプリングをさらに捻った形状のスプリングをLSI側コンタクト電極片6aとして用いたコンタクト電極6Bを示す。屈曲スプリングをさらに捻った形状とすることにより、LSI側コンタクト電極片6aがLSI2の電極端子2aに対して押し付けられた際に、LSI側コンタクト電極片6aの接觸端子はスライドすると共に図中矢印に示すように回転して、酸化膜を破る効果を更に向上することができる。

【0068】コンタクタ6BのLSI側コンタクト電極片6a以外の部分は、図3(a)に示すコンタクタ6Aと同様であり、その説明は省略する。

【0069】図3(c)は、スプリングにより付勢されたピンをLSI側コンタクト電極片6aとして用いたコンタクト電極6Cを示す。LSI側コンタクト電極片6aは、筒状の容器10にピン12とスプリング14とを収容した構成である。ピン12の先端は容器10から突出しており、LSI2の電極端子2aに接觸する。また、ピン12はスプリング14により付勢されており、ピン12を適当な接觸圧で電極端子2aに押圧することができる。

【0070】ここで、ピン12の側部には突起12aが設けられ、突起12aは容器10の側壁に螺旋状に形成

された溝(スロット)10aに挿入されている。したがって、ピン12は、回転しながらが電極端子2aに押圧されることとなる。ピン12はスライドはしないが、回転することにより電極端子2aの酸化膜を破ることができ、LSI2の電極端子2aと確実に接觸することができる。

【0071】なお、コンタクタ6CのLSI側コンタクト電極片6a以外の部分は、図3(a)に示すコンタクタ6Aと同様であり、その説明は省略する。

10 【0072】図4は接続部6cをLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bと異なる形状あるいは材質とした実施例を示す。

【0073】図4(a)はLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを屈曲スプリングにより構成し、接続部6cの幅を細くしたコンタクト電極6Dを示す。コンタクト電極6Dは帯状の金属板により形成される。LSI側コンタクト電極片6aは帯状の金属板の面に垂直な方向に屈曲され、試験基板側コンタクト電極片6bは帯状の金属板の面に平行な方向に屈曲した形状に形成されている。そして、接続部6cは、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの幅より小さい幅である。

20 【0074】このように、コンタクタ基板8により固定される接続部6cの寸法を小さくすることにより、コンタクタ基板8におけるコンタクト電極6Dの固定部分を大きくとることができる。すなわち、コンタクタ基板8に固定された隣接するコンタクト電極6Dの接続部の間隔を大きくとることができる。これにより、コンタクタの製造が容易となり、コンタクト電極を狭いピッチで効率的に配列することができる。

【0075】図4(b)はLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを図3(c)に示すようなスプリングで付勢されたピンとして構成し、接続部6cの幅を細くしたコンタクト電極6Eを示す。図4(b)には示されていないが、図3(c)に示すように、LSI側コンタクト電極片ではピンに突起を設けて回転させる構成とすることが好ましい。

【0076】コンタクト電極6Eにおいても、接続部6cはLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの幅より小さい幅で形成されているため、コンタクタ基板8に固定された隣接するコンタクト電極6Eの接続部の間隔を大きくとることができる。これにより、コンタクタの製造が容易となり、狭いピッチでもコンタクト電極を配列することができる。

40 【0077】図4(c)はLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを図3(c)に示すようなスプリングで付勢されたピンとして構成し、接続部6cを金属ワイヤにより形成したコンタクト電極6Fを示す。図4(c)には示されていないが、図3(c)に示すように、LSI側コンタクト電極片6aで

はピンに突起を設けて回転させる構成とすることが好ましい。

【0078】コンタクト電極6Fにおいても、接続部6cはLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの幅より小さい幅で形成されているため、コンタクタ基板に固定された隣接するコンタクト電極の接続部の間隔を大きくとることができる。これにより、コンタクタの製造が容易となり、狭いピッチでもコンタクト電極を配列することができる。

【0079】図5は、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bが別々に形成され、コンタクタ基板8のピア8aにより接続されたコンタクト電極6Gを示す。図5に示す例では、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bは共にコイルスプリングであり、コンタクタ基板8のピア8aにより電気的に接続される。

【0080】このように、各コンタクト電極6Gは接続部で接続された一体物として形成する必要はなく、コンタクタ基板8(ピア8a)を介して互いに接続されてもよい。

【0081】図6は、LSI側コンタクト電極片6aの位置と、試験基板側コンタクト電極片6bの位置とを異ならせることのできるコンタクタを示す図である。

【0082】図6(a)に示すコンタクト電極6Hは、コンタクタ基板8に形成したパターン配線8bによりLSI側コンタクト電極片6aの位置と、試験基板側コンタクト電極片6bの位置とを異ならせたものである。このように、コンタクタ基板8に形成したパターン配線8cによりLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを任意の位置に配置することができる。また、例えば、一つの試験基板側コンタクト電極片6bに対して、複数のLSI側コンタクト電極片6aを設けることができる。したがって、コンタクタの設計の自由度が向上する。

【0083】図6(b)に示すコンタクト電極6Iは、LSI側コンタクト電極片6aの長手方向軸を、試験基板側コンタクト電極片6bの長手方向軸に対して傾斜させたものである。コンタクト電極6Iは、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの両方がコイルスプリングであり、接続部6cと共に一体的に形成されたものである。LSI側コンタクト電極片6aは接続部6cにおいて角度θだけ傾斜している。したがて、LSI側コンタクト電極片6aの接触端部は、試験基板側コンタクト片6bの接触端部から角度θに対応する距離だけずれた位置となる。

【0084】図7は図2に示すコンタクト電極を複数並べて、接続部6cの間に樹脂等を充填して固めてコンタクタ基板とした例を簡略的に示す図である。接続部6cの幅が小さく、隣接するコンタクト電極の接続部の間に十分なスペースを確保することができるので、このスペ

ースに絶縁材料である樹脂を充填することができる。したがって、複数のコンタクト電極を絶縁樹脂により狭いピッチで容易に配列固定することができる。

【0085】従来は、コンタクト電極のコンタクト電極片を樹脂で固定していたが、コンタクト電極片の幅が大きく、コンタクト電極の配列ピッチが狭くなると樹脂で固めるためのスペースが確保できなかった。しかし、本発明のようにコンタクト電極に接続部を設ける構成とすれば、接続部は電気的に接続すればよいだけであるので幅を小さくでき、その結果、樹脂で固めるためのスペースを十分に確保することができる。

【0086】図8は本発明の第2の実施の形態によるコンタクト電極の基本的な構成を示す図である。図8(a)は、コンタクタ基板8の導電部8cを起点としてLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを形成したコンタクト電極6Jを示す。コンタクト電極6Jを製造するには、まず、基板8を貫通して延在する導電部8cを形成する。そして、導電部8cの片側にLSI側コンタクト電極片6aとなる部分を銅メッキ等により形成し、反対側に試験基板側コンタクト電極片6bとなる部分を同様に銅メッキ等により形成する。ここで、導電部8cは接続部6cに相当する。

【0087】図8(a)に示すコンタクト電極6Jにおいて、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bをメッキ法で成長形成するので、コンタクタ基板8の表面に対して垂直な方向に延在しているが、押圧力により湾曲させることにより、適当な接触圧を得ることができる。

【0088】また、図8(b)に示すコンタクト電極6Kのように、コンタクト電極片6a及び6bを先端に行くほど小さい径または幅とすることにより、湾曲し易い構成とすることもできる。コンタクト電極片の径または幅をLSI側と試験基板側とで異ならせることにより、異なるバネ定数のコンタクト電極片を容易に形成することができる。また、LSI側と試験基板側とでコンタクト電極片の材質を異ならせることによっても、異なるバネ定数のコンタクト電極片を形成することができる。

【0089】図9は図8に示すコンタクト電極の変形例を示す図である。

【0090】図9(a)に示すコンタクト電極は、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを傾斜させ、湾曲し易くした例である。この変形例では、コンタクト電極片を傾斜させることにより、接触端部のスライドにより酸化膜を破る効果も得ることができる。

【0091】図9(b)に示すコンタクト電極は、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを鉤型に変形させて、湾曲し易くした例である。このようにコンタクト電極片の変形形状を変えることにより、コンタクト電極片のバネ定数を異ならせるこ

とができる。

【0092】図9(c)に示すコンタクト電極は、図9(a)に示すコンタクト電極の表面にメッキまたはコーティングを施した例である。例えば、銅メッキによりLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを形成した場合、ニッケルメッキを施すことにより、コンタクト電極片の弾性を大きくすることができる。また、接触抵抗を小さくするために金メッキを施すこととしてもよい。メッキまたはコーティングはLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの両方に必ず施す必要はなく、いずれか一方だけに施すこととしてもよい。

【0093】図10(a)及び図10(b)に示すコンタクト電極は、基本的に図9(a)に示すコンタクト電極と同様な構成を有しているが、コンタクタ基板8の材質が異なる。すなわち、図10に示すコンタクト電極が固定されたコンタクタ基板8は、LSIの基体であるシリコンとほぼ同じ熱膨張係数を有する材料により形成されている。具体的には、コンタクタ基板の材料として、シリコンまたはセラミックを使用することができる。

【0094】コンタクタ基板8をシリコンとほぼ同じ熱膨張係数を有する材料により形成することにより、コンタクタを介して試験基板に取り付けられたLSIが加熱された際のコンタクタとLSIとの熱膨張が等しくなり、各コンタクト電極の接触端部の位置ずれを防止することができる。

【0095】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。図11は本発明の第3の実施の形態によるコンタクタを示す図である。図11に示すコンタクト電極は、LSI側コンタクト電極片6aが屈曲スプリングであり、試験基板側コンタクト電極片6bがコイルスプリングである。本実施の形態では、LSI側コンタクト電極片6aと試験基板側コンタクト電極片6bの先端部附近に係合する貫通孔を有するガイド板が、それぞれLSI側及び試験基板側に配置される。

【0096】すなわち、LSI側コンタクト電極片6aの先端部は、LSI側ガイド板(第1のガイド板)20に形成された貫通孔20aに挿入され、接触端部のみがLSI側に突出している。また、試験基板コンタクト電極片6bの先端部は、試験基板側ガイド板(第2のガイド板)22に形成された貫通孔22aに挿入され、接触端部のみが試験基板側に突出している。

【0097】以上のうように、LSI側ガイド板20及び試験基板側ガイド板22を設けてLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの先端部分をガイドすることにより、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの先端部分を正確に位置決めすることができる。したがって、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの製造過程で形状にばらつきが生じて先端部分

の位置がばらついても、LSI側ガイド板20及び試験基板側ガイド板22により正確な位置に配置することができる。

【0098】図12は図11に示すガイド板の材質を所定の材質とした例を示す。図12に示すLSI側ガイド板20は、被接触体であるLSIの基体と同じ材料で形成される。例えば、LSIがシリコンウェハよりなる場合、LSI側ガイド板20もシリコンウェハとし、これに貫通孔20aを設けて形成される。これにより、LSI12コンタクタ基板8との熱膨張率が異なっていても、LSI側コンタクト電極片6aの先端部分の位置ずれを防止できる。すなわち、LSIとコンタクタが加熱された際、LSIとLSI側ガイド板20とは同じ熱膨張率を有しているため、LSI側コンタクト電極片6aの先端部分はLSI側ガイド板20によりLSIの電極端子と同じ距離だけ移動する。これにより、LSI側コンタクト電極片6aの先端部分とLSIの電極端子との相対的位置は変化せず、接触端部の位置ずれが防止される。

20 【0099】なお、LSI側ガイド板20は、上述のようにLSIと同じ材料で形成されることが望ましいが、LSI材料の熱膨張率に近い熱膨張率を有するセラミック板等により形成することとしても、熱加熱膨張に起因する位置ずれ防止の効果を得ることができる。

【0100】LSI側ガイド板20と同様に、試験基板側ガイド板22は、被接触体である試験基板の材料と同じ材料で形成される。例えば、試験基板がガラスエポキシで形成されている場合、試験基板側ガイド板22は同じガラスエポキシで形成された基板に貫通孔22aを設けて形成される。これにより、試験基板とコンタクタ基板8との熱膨張係数が異なっていても、LSI側コンタクト電極片6aの先端部分の位置ずれを防止できる。すなわち、試験基板とコンタクタが加熱された際、試験基板と試験基板側ガイド板22とは同じ熱膨張係数を有しているため、試験基板側コンタクト電極片6bの先端部分は試験基板側ガイド板22により試験基板の端子と同じ距離だけ移動する。これにより、試験基板側コンタクト電極片6bの先端部分と試験基板の端子との相対的位置は変化せず、接触端部の位置ずれが防止される。

【0101】なお、図12に示すコンタクト電極は、LSI側コンタクト電極片6aがコイルスプリングとなっている。これは、LSI側ガイド板20の熱膨張によりLSI側コンタクト電極片6aの先端部分が大きく移動しても、これに起因するLSI側コンタクト電極片6aの変形を吸収するためである。

【0102】また、図12に示す例において、例えばコンタクタ基板8を試験基板と同じ材料で形成すれば、試験基板側ガイド板22は設ける必要はなく、LSI側ガイド板20のみを設ければよい。

【0103】図13に示す例は、ガイド板20, 22を

設けた例において、コンタクタ基板8の水平方向の剛性を小さくした例である。すなわち、熱膨張に起因するLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの変形を減少するために、コンタクタ基板8を水平方向に変形し易くしたものである。

【0104】コンタクタ基板8を水平方向に変形し易くするためには、図13に示すようにコンタクト電極基板8に多数の細孔やスリットを設けてメッシュ状にするなどの方法がある。

【0105】上述の各実施例において、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bの先端部（接触端部）は、図14（a）に示すようにテバをつけたり、図14（b）に示すように船底型にすることが好ましい。これにより、接触端部に横方向の力が加わった際に、接触端部は適度に摩擦しながら移動することとなり、酸化膜を除去して確実な接触を達成することができる。

【0106】図15はLSI側コンタクト電極片6aと試験基板側コンタクト電極片6bに角度を付ける方法を説明するための図である。図15に示す方法は、例えば図8に示すような垂直に延在するLSI側コンタクト電極片6aと試験基板側コンタクト電極片6bとを有するコンタクト電極に傾斜を付ける方法である。図15に示す方法によれば、複数のコンタクト電極に対して一括して傾斜を付けることができる。

【0107】すなわち、LSI側コンタクト電極片6aの先端部付近に、図11に示すLSI側ガイド板20と同様な構成のLSI側傾斜用ガイド板24を配置する。より詳細には、各コンタクト電極のLSI側コンタクト電極片6aの先端部がLSI側傾斜用ガイド板24に設けられた貫通孔24aに挿入されるようにLSI側傾斜用ガイド板24を配置した後、LSI側傾斜用ガイド板24を所定の距離だけ横方向に移動する。これにより各コンタクト電極のLSI側コンタクト電極片6aはその根元から屈曲されて傾斜する。

【0108】同様に、試験基板側コンタクト電極片6bの先端部付近に、図11に示す試験基板側ガイド板22と同様な構成の試験基板側傾斜用ガイド板26を配置する。より詳細には、各コンタクト電極の試験基板側コンタクト電極片6bの先端部が試験基板側傾斜用ガイド板26に設けられた貫通孔26aに挿入されるように試験基板側傾斜用ガイド板26を配置した後、試験基板側傾斜用ガイド板26を所定の距離だけ横方向に移動する。これにより各コンタクト電極の試験基板側コンタクト電極片6bはその根元から屈曲されて傾斜する。

【0109】以上のように傾斜がつけられたコンタクト電極は、隣接するコンタクト電極のLSI側コンタクト電極片6aのピッチPを狭くすることができ、狭ピッチのLSIに対応することが可能となる。このようにコンタクト電極の接触端部を狭ピッチで配列することができ

るのは、LSI側傾斜用ガイド板24により複数のLSI側スプリング6aを一括して曲げることによる。すなわち、LSI側コンタクト電極片6aを一つずつ曲げていたのでは、傾斜のバラツキにより隣接するLSI側スプリング6aが接触してしまうおそれがあるが、一括して曲げることによりすべてのLSI側スプリング6aの傾斜が一様になり、狭いピッチPを維持することができる。

【0110】図16は、図15に示す方法を応用してコンタクト電極を数箇所で屈曲する方法を説明するための図である。図16において、LSI側コンタクト電極片6aはLSI側傾斜用ガイド板24により3箇所にわざて屈曲される。すなわち、まず、LSI側傾斜用ガイド板24をLSI側コンタクト電極片6aの根元に近い部分まで挿入し、横方向に移動して所定の傾斜をつける（図16の①）。次に、LSI側傾斜用ガイド板24を上方に移動してから更に同じ横方向に移動して更に傾斜した部分を形成する（図16の②）。そして、LSI側傾斜用ガイド板24を更に上方に移動して先端部分付近に配置してから、今度は反対の横方向に移動して傾斜の小さい部分を形成する（図16の③）。

【0111】以上のように複数箇所で屈曲されて傾斜したコンタクタは、LSI側コンタクト電極片6aの屈曲する部分に予め他の部分より細い部分あるいは幅の小さい部分を設けておくことにより、容易に形成することができる。

【0112】なお、試験基板側コンタクト電極片6bについても、LSI側コンタクト電極片6aに傾斜を付ける方法と同様の方法により傾斜をつけることができるのと、その説明は省略する。なお、LSI側コンタクト電極片6aの傾斜した形状と、試験基板側コンタクト電極片6bとは同じ形状とする必要はなく、異なる曲げ角度や異なる曲げ回数としてもよい。

【0113】また、上述のように傾斜用ガイド板24、26によりコンタクト電極を屈曲する方法を用いた場合、傾斜用ガイド板24、26はコンタクタの一部として残しておいてもよいが、図17に示すようにコンタクト電極の屈曲形成が終了した後に取り除いてしまってよい。

【0114】図18は本発明の第4の実施の形態によるコンタクタを説明するための図である。本発明の第4の実施の形態によるコンタクタは、コンタクタ基板8に設けられたヒータ30を有する。LSI側スプリング6aをLSIの電極端子に押圧した後、ヒータ30を加熱することによりコンタクタ基板8を熱膨張させる。これにより、LSI側コンタクト電極片6aを僅かに移動させ、良好な電気的接触を得ることができる。すなわち、熱膨張による接触端部の位置ずれを積極的に利用して、ワイヤ効果を得るものである。

【0115】図19は本発明の第5の実施の形態による

コンタクタを説明するための図である。本発明の第5の実施の形態によるコンタクタは、熱によりコンタクト電極自体を変形させて良好な接触圧あるいはワイヤ効果を得るものである。

【0116】図19(a)に示す例は、LSI側コンタクト電極片6aを形状記憶合金により形成し、加熱することによりLSI側コンタクト電極片6aを変形させて端部をLSIの電極端子2aに押圧する構成である。すなわち、形状記憶合金で作成したLSI側コンタクト電極片6aは、室温ではLSIの電極端子2aに僅かに届かない程度の高さであるが、ヒータ等により約70°Cに加熱すると長手方向に伸びるように変形し、端部がLSIの電極端子2aに接触する。なお、試験基板側コンタクト電極片6bも同様に形状記憶合金により形成してもよい。

【0117】また、形状記憶合金を使用してコイルスプリングのようなバネをつくり、これをLSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bとしてもよい。

【0118】図19(b)に示す例は、コンタクト電極自体をバイメタルにより形成し、加熱または冷却することによりLSI側コンタクト電極片6aを変形させて端部をLSIの電極端子2aに押圧しかつワイヤ動作を行わせるものである。バイメタルを用いた場合、その変形は可逆的であるため、例えば加熱して接触圧を得た場合は、冷却することにより接触圧を解除することができる。このような、加熱及び冷却を交互に行うには、コンタクタ基板8にベルチエ素子のような電子冷却素子を設けることが好ましい。

【0119】図20は上述の実施の形態によるコンタクタを利用して、コンタクタ自体にLSIの試験や動作を補助するための電子部品あるいは試験機能を補助するためのLSIを設けた例を示す。すなわち、コンタクタ基板8の表面にパターン配線8bを形成し、パターン配線8bを所望のコンタクト電極に接続するとともに、LSIあるいは電子部品32を接続するための端子をパターン配線8bに形成する。図20に示す例では、試験機能を補助するためのLSI32を配線パターン8bを介して所定のコンタクト電極に電気的に接続している。

【0120】図21はコンタクト電極を湾曲させて先端部のみを屈曲させた例を示す。すなわち、図15に示すコンタクト電極の形成方法において、LSI側コンタクト電極片6a及び試験基板側コンタクト電極片6bを屈曲して傾斜させるのではなく、湾曲させて変形させ、先端部のみを屈曲して所望の角度で被接触体に当接するようにしたものである。

【0121】図22はコンタクト電極の先端部を加工してLSIの突起電極に良好に接触するよう構成した例である。すなわち、帶上の導電部材を屈曲して形成したLSI側スプリング6aの先端部をLSIの面に平行にな

るよう屈曲し、屈曲した先端部をフォーク状に形成したものである。LSI側コンタクト電極片6aの先端形状を図22に示すようにフォーク状に形成することにより、LSI側コンタクト電極片6aはLSIの略球形の突起電極2bを挟むような状態で接触することができ、突起電極2bに対して自動的に位置決めされ、かつ接触面積を増大することができる。

【0122】次に、本発明の第6の実施の形態によるコンタクタについて説明する。

【0123】図23は本発明の第6の実施の形態によるコンタクタ40を示す。図23において、コンタクタ40は、LSIの電子部品42(被試験体に相当)と、試験基板44との間に配置され、電子部品42と試験基板44とを電気的に接続する。試験基板44には電子部品42の試験を行うための回路が設けられており、電子部品42はコンタクタ40を介して試験基板44に接続された状態でバーンイン試験や最終試験に供される。

【0124】コンタクタ40は、絶縁性材料で形成された基材46と、基材46を貫通して延在する複数のコンタクト電極48とよりなる。基材46は平板状に形成されており、電子部品42に對向して配置される面46a(第1の面)と、試験基板44に對向して配置される面46b(第2の面)とを有している。

【0125】コンタクト電極48の各々の一端(第1の端部)48aは基材46の面46aから突出して形成されており、この端部が電子部品42の電極端子に接触する。一方、コンタクト電極48の各々の他端(第2の端部)48bは基材46の面46bから突出して形成されており、この端部が試験基板44の端子に接触する。図23は、コンタクタ40のコンタクト電極48が電子部品42と試験基板44の両方に接觸している状態を示している。

【0126】基材46はシリコーンゴムのような絶縁性及び弾性を有する材料により板状に形成され、コンタクト電極48の各々は基材46の厚み方向に貫通して延在する導電部48cを有する。すなわち、コンタクト電極48の第1の端部と第2の端部とは導電部48cにより電気的に導通しており、導電部48cが基材46により固定されることによりコンタクト電極は所定の配列に支持されている。

【0127】コンタクト電極48の導電部48cは、例えばコイルスプリングや屈曲スプリングのような弾性体として形成される。すなわち、導電部48cは第1の端部48aと第2の端部48bとを電気的に導通するだけでなく、基材46の弾性と協働して適当な接触圧を第1の端部48aと第2の端部48bとに与える機能を有している。したがって、コンタクト電極48の導電部48cは、コンタクタ40が試験基板44と電子部品42との間に挟まれた際に弾性変形(圧縮)して、適度な接触圧

を生成する。

【0128】このような導電部48cの弾性変形を達成するには、基材46も弾性変形可能な材料で形成されている必要がある。そのような材料としては、絶縁性及び弾性を兼ね備えたシリコーンゴムが好ましい。

【0129】本実施の形態によるコンタクタ40の実施例として、 $10 \times 10 = 100$  本の金属バネ（コンタクト電極）をシリコーンゴム（基体）中に埋め込んだコンタクタを製作した。金属バネを所定の型の中に $0.5 \text{ mm}$ のピッチでマトリックス状に整列して配置し、東レシリコーン製のシリコーンゴム（カタログ番号SH9555RTV）と硬化剤との混合体を型に流し込んだ。そして、 $60^{\circ}\text{C}$ で5時間加熱してシリコーンゴムを硬化させ、平面形状 $20 \text{ cm}$ 角で厚みが $3 \text{ mm}$ の図23に示すようなコンタクタを形成した。このようにして形成されたコンタクタは、室温においてコンタクト電極一本当たりの荷重を $0.5 \text{ g f}$ とすことができ、コンタクタ全体では $50 \text{ g f}$ という荷重で、全コンタクト電極を良好に被接触体（電子部品の電極端子及び試験基板の端子）に接触させることができた。また、被接触体の接触部分の高さがある程度ばらついても、すなわち、各コンタクト電極が配置される空間の距離がばらついても、すべてのコンタクト電極を適度な接触圧で良好に接触させることができた。

【0130】図24はコンタクト電極48のいくつかの例を示す図である。図24(a)に示す例は、コンタクト電極48を金属ワイヤのバネとして形成したもので、基体に埋め込まれる部分である導電部48cをコイルスプリングとしている。そして、スプリングを形成するワイヤの両端を接触端子（第1及び第2の端部）としている。図24(b)に示す例は、導電部48cはコイルスプリングであるが、基体46から突出した部分に突起電極（パンブ）50を形成して、第1及び第2の端部48a, 48bとしたものである。また、図24(c)に示す例は、第1の及び第2の端部48a, 48bは突起電極であるが、これらを接続する導電部48cを屈曲バネとしたものである。

【0131】また、上述の例において、コンタクト電極48を構成するスプリングは金等のワイヤを使用することが好ましく、金ワイヤにニッケル等のメッキを施すこととしてもよい。また、金ワイヤの代わりに形状記憶合金のワイヤにより形成してもよい。

【0132】金ワイヤの代わりに所定の変態点を有する形状記憶合金のワイヤによりコンタクト電極48を形成することにより、多数回の使用により変形したコンタクト電極48の形状を元の形状に戻すものである。すなわち、コンタクト電極48は繰り返し試験に使用されるため、使用回数が多くなるとスプリングの回復力が鈍って元の形状に戻らなくなることがある。このような場合、接触不良を引き起こすことがある。このような問題を

防止するために、形状記憶合金のワイヤを用いる。

【0133】変態点が $50^{\circ}\text{C}$ の形状記憶合金によりコンタクト電極48を形成しておき、このコンタクト電極48がある程度使用して元の形状を失った際に、変態点 $50^{\circ}\text{C}$ 以上の温度に加熱したところ、元の形状に戻り、再び使用可能となった。また、コンタクト電極のバネ性も再び良好な特性を示すようになり、繰り返しの使用に十分耐え得るものであった。このような形状記憶合金として、Ni-Ti合金、Ni-Ti-Co合金あるいはNi-Ti-Cu合金を使用することができる。

【0134】また、 $100^{\circ}\text{C}$ の変態点を有する形状記憶合金を使用して、被試験体にさせた後、 $120^{\circ}\text{C}$ 以上においてバーンイン試験を行った。室温でコンタクタを介して被試験体に試験基板を接続し、徐々に加熱したところ、 $100^{\circ}\text{C}$ を超えた時点で接点不良が無くなった。また、 $120^{\circ}\text{C}$ 以上の高温においても接点不良などの問題無しでバーンイン試験を行うことができた。

【0135】上述のコンタクタ40は、基材46が弾性体で形成されており、その厚み方向に弾性変形可能であるが、厚み方向に垂直な方向、すなわち基材の面に平行な方向にも容易に弾性変形する。基材46がその面に平行な方向に変形すると、コンタクト電極48の第1及び第2の端部48a, 48bの位置がずれてしまう。したがって、基材46はその面に平行な方向には容易に変形しないように構成することが好ましい。

【0136】そこで、図25に示す例では、コンタクタ40の基板46中にメッシュ状の平坦な補強部材52を積層した状態で埋め込んだ構成としている。これにより、基材46はその厚み方向には容易に弾性変形可能であるが、厚み方向に垂直な方向には補強部材52により変形が制限される。すなわち、厚み方向には弾性変形を保ちつつ、厚みと垂直な方向には変形が少ないコンタクタの基板を形成することができる。

【0137】図25に示す例において、メッシュ状の平坦な補強部材52を形状記憶合金により形成してもよい。変態点が $50^{\circ}\text{C}$ の形状記憶合金により補強部材52を形成し、常温において数回の使用の後、 $50^{\circ}\text{C}$ 以上の温度に加熱保持したところ、厚み方向に垂直な方向での繰り返し伸縮による寸法の狂いを矯正することができた。これにより、コンタクタの使用寿命を大きく伸ばすことができた。

【0138】図26はコンタクタ40の基材46の表面に被覆層を設けた例である。図26に示す例では、基材46の第1の面46aに第1の被覆層54が形成され、第2の面46bに第2の被覆層56が形成されている。

【0139】第1の被覆層54は、電子部品42の基材の熱膨張係数と同等の熱膨張係数を有する材料により形成されている。そして、コンタクト電極の第1の端部は、第1の被覆層を貫通して第1の被覆層から突出して

いる。また、第2の被覆層56は、試験基板44と同等な熱膨張係数を有する材料で形成されている。そして、コンタクト電極の第2の端部は、第2の被覆層を貫通して第1の被覆層から突出している。

【0140】例えば、電子部品42がシリコンウェハ上に形成されたL S Iである場合は、第1の被覆層はシリコンウェハの材料（シリコン結晶）により形成されることが好ましい。また、試験基板44がガラスエポキシ基板よりもなる場合は、ガラスエポキシの層を第2の被覆層56として形成する。

【0141】これにより、シリコーンゴムのように熱膨張係数が電子部品42や試験基板とかなり異なる場合であっても、第1の被覆層54及び第2の被覆層56によりコンタクト電極48の接触端部は、電子部品42の電極端子及び試験基板の電極端子に対して位置ずれを生じることはない。すなわち、コンタクタ40及び電子部品42が加熱された際には、第1の被覆層54は電子部品42と同じ割合で熱膨張するため、コンタクト電極48の第1の端部48aが電子部品42の電極端子に対して移動することはない。なお、基体46は弹性変形可能な材料であるため、第1の被覆層54の熱膨張を妨げることはない。また、コンタクタ40及び試験基板44が加熱された際には、第2の被覆層56は試験基板44と同じ割合で熱膨張するため、コンタクト電極48の第2の端部48bが試験基板44の端子に対して移動することはない。なお、基体46は弹性変形可能な材料であるため、第2の被覆層56の熱膨張を妨げることはない。

【0142】以上のように本実施の形態によるコンタクタによれば、従来技術では実現しなかったウェハ状態のL S Iを一括して試験するためのコンタクタを簡単な構成で低コストで実現することができる。また、低圧力によりウェハ全体に一括してコンタクトをとることができ。さらに、熱膨張に起因する接触部の位置ずれがなく、室温から加熱状態まで安定したコンタクトを実現することができる。これにより、ウェハ一括レベルでのバーンイン試験や温度サイクル試験を精度良く行うことができるようになり、ペアチップサイズに切り分ける前にペアチップやウェハレベルC S Pの不良品の選別が低成本で可能となる。

【0143】以上説明したように、本出願によれば以下の発明が開示される。

【0144】(付記1) 半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタであって、所定の配列で配置された複数のコンタクト電極を有しており、該コンタクト電極の各々は、前記半導体装置の電極に接触する第1のコンタクト電極片と、前記試験基板の端子に接触する第2のコンタクト電極片と、該第1のコンタクト電極片と該第2のコンタクト電極片とを電気的に接続する接続部とを有しており、前記接続部が絶縁性を有する連結部材

により連結されていることを特徴とするコンタクタ。

【0145】(付記2) 付記1記載のコンタクタであって、前記第1のコンタクト電極片は第1のバネ定数を有し、前記第2のコンタクト電極片は第1のバネ定数とは異なる第2のバネ定数を有することを特徴とするコンタクタ。

【0146】(付記3) 付記1又は2記載のコンタクタであって、前記第1のコンタクト電極片は、前記半導体装置の電極端子に押圧されて変形する際に、変形に起因して前記電極端子に対して接触しながら移動又は回転することを特徴とするコンタクタ。

【0147】(付記4) 付記1乃至3のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記接続部の幅寸法は、前記第1及び第2のコンタクト電極片の幅寸法より小さいことを特徴とするコンタクタ。

【0148】(付記5) 付記1乃至3のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記接続部は前記第1及び第2のコンタクト電極片と異なる材料で形成されることを特徴とするコンタクタ。

【0149】(付記6) 付記1乃至3のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記連結部材はコンタクタ基板であり、前記接続部は該コンタクタ基板を貫通して設けられた導電部材であることを特徴とするコンタクタ。

【0150】(付記7) 付記6記載のコンタクタであって、前記コンタクタ基板は、前記半導体装置の基体と実質的に等しい熱膨張係数を有する材料で形成されたことを特徴とするコンタクタ。

【0151】(付記8) 付記1乃至5のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記連結部材は、整列した前記複数のコンタクト電極の接続部の間の空間に充填された絶縁性樹脂又はゴムであることを特徴とするコンタクタ。

【0152】(付記9) 付記1乃至8のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記半導体装置の電極に対応した配置で形成された複数の貫通孔を有する第1のガイド板を更に有し、前記第1のコンタクト電極片の先端部分が前記第1のガイド板の対応する貫通孔に挿入されていることを特徴とするコンタクタ。

【0153】(付記10) 付記9記載のコンタクタであって、前記第1のガイド板は前記半導体装置の基体と実質的に等しい熱膨張係数を有する材料で形成されたことを特徴とするコンタクタ。

【0154】(付記11) 付記1乃至10のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記試験基板の端子に対応した配置で形成された複数の貫通孔を有する第2のガイド板を更に有し、前記第2のコンタクト電極片の先端部分が前記第2のガイド板の対応する貫通孔に挿入されていることを特徴とするコンタクタ。

【0155】(付記12) 付記11記載のコンタクタ

であって、前記第2のガイド板は前記試験基板と実質的に等しい熱膨張係数を有する材料で形成されたことを特徴とするコンタクタ。

【0156】(付記13) 付記9乃至12記載のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記コンタクト電極の接続部を連結する連結部材は、その厚み方向に延在する多数の細孔又はスリットを有することを特徴とするコンタクタ。

【0157】(付記14) 付記1乃至6のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記連結部材に加熱手段を設けたことを特徴とするコンタクタ。

【0158】(付記15) 付記9記載のコンタクタであって、前記第1のガイド板に加熱手段を設けたことを特徴とするコンタクタ。

【0159】(付記16) 付記1乃至6のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記第1のコンタクト電極片及び前記第2のコンタクト電極片の少なくとも一方は形状記憶材料により形成されたことを特徴とするコンタクタ。

(付記17) 付記16記載のコンタクタであって、前記形状記憶材料は、変態点が室温より所定の温度高い温度である形状記憶合金であることを特徴とするコンタクタ。

【0160】(付記18) 付記16記載のコンタクタであって、前記形状記憶材料はバイメタルであることを特徴とするコンタクタ。

【0161】(付記19) 付記18記載のコンタクタであって、前記連結部材に加熱及び冷却手段が設けられたことを特徴とするコンタクタ。

【0162】(付記20) 付記1乃至6のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記コンタクト電極の接続部に接続されたパターン配線が前記連結部材の表面に形成されたことを特徴とするコンタクタ。

【0163】(付記21) 付記1乃至20のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記第1のコンタクト電極片の先端部と前記第2のコンタクト電極片の先端部とは、前記接続部に関して非対称な位置に配置されたことを特徴とするコンタクタ。

【0164】(付記22) 半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの製造方法であって、コンタクタ基板にピアを形成する工程と、該ピアの一端側にメッキ法により第1のコンタクト電極片を形成し、且つ前記ピアの他端側にメッキ法により第2のコンタクト電極片を形成する工程とを有することを特徴とするコンタクタの製造方法。

【0165】(付記23) 付記22記載のコンタクタの製造方法であって、メッキ法により形成された前記第1のコンタクト電極片及び前記第2のコンタクト電極片の少なくとも一方を変形させる工程を更に有することを

(14) 26  
特徴とするコンタクタの製造方法。

【0166】(付記24) 付記22記載のコンタクタの製造方法であって、メッキ法により形成された前記第1のコンタクト電極片及び前記第2のコンタクト電極片の少なくとも一方の表面にメッキ層又はコーティング層を設ける工程を更に有することを特徴とするコンタクタの製造方法。

【0167】(付記25) 半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの製造方法であって、コンタクタ基板の表面から略垂直に延在するコンタクト電極片を形成する工程と、該コンタクト電極片の先端部にガイド板の貫通孔を係合させる工程と、該ガイド板をコンタクタ基板の表面に略並行に移動して前記コンタクト電極片を傾斜させる工程とを有することを特徴とするコンタクタの製造方法。

【0168】(付記26) 半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの製造方法であって、コンタクタ基板の表面から略垂直に延在するコンタクト電極片を形成する工程と、該コンタクト電極片の所定の部位にガイド板の貫通孔を係合させる工程と、該ガイド板をコンタクタ基板の表面に略並行に移動して前記コンタクト電極片を前記所定の部位近傍で屈曲又は変形させる工程とを有することを特徴とするコンタクタの製造方法。

【0169】(付記27) 半導体装置を試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの接続方法であって、前記コンタクタを前記半導体装置と前記試験基板との間に配置する工程と、形状記憶合金により形成されたコンタクト電極片を変態点以上の温度に加熱して、該コンタクト電極片を前記半導体装置の電極に対して所定の接触圧力で接触させる工程とを有することを特徴とするコンタクタの接続方法。

【0170】(付記28) 半導体装置を試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの接続方法であって、前記コンタクタを前記半導体装置と前記試験基板との間に配置して、前記コンタクタのコンタクト電極片を前記半導体装置の電極に接触させる工程と、前記コンタクタ及び前記半導体装置を加熱して、前記コンタクタのコンタクタ基板の熱膨張を利用して前記コンタクト電極片の接触端部を前記半導体装置の前記電極上で移動させる工程とを有することを特徴とするコンタクタの接続方法。

【0171】(付記29) 半導体装置を試験基板に電気的に接続するためのコンタクタの接続方法であって、前記コンタクタを前記半導体装置と前記試験基板との間に配置して、前記コンタクタのコンタクト電極片を前記半導体装置の電極に接触させる工程と、前記コンタクト電極片の先端部分に係合したガイド板を加熱して、該ガイド板の熱膨張を利用して前記コンタクト電極片の接触端部を前記半導体装置の前記電極上で移動させる工程と

を有することを特徴とするコンタクタの接続方法。

【0172】(付記30) 半導体装置と試験基板との間に配置されて、該半導体装置を該試験基板に電気的に接続するためのコンタクタであって、前記半導体装置に対向する第1の面と前記試験基板に対向する第2の面とを有し、絶縁性を有する材料で形成された板状の基材と、該基材中に埋め込まれて固定された複数のコンタクト電極とによりり、該コンタクト電極の各々は、前記基材の第1の面から突出する第1の端部と、前記基材の第2の面から突出する第2の端部と、前記基材の第1の面と第2の面との間に延在する導電部とを有し、前記基材及び前記導電部は、前記基材の厚み方向に弾性変形可能であることを特徴とするコンタクタ。

【0173】(付記31) 付記30記載のコンタクタであって、前記基材は樹脂又はゴムよりなる弾性材料であることを特徴とするコンタクタ。

【0174】(付記32) 付記31記載のコンタクタであって、前記基材中に弾性材料とは熱膨張係数の異なる部材が添加されていることを特徴とするコンタクタ。

【0175】(付記33) 付記30乃至32のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記導電部は前記基材の厚み方向に弾性変形可能なバネ部材よりなることを特徴とするコンタクタ。

【0176】(付記34) 付記30乃至33のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記導電部は形状記憶合金により形成されたことを特徴とするコンタクタ。

【0177】(付記35) 付記30乃至34のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記基材の前記第1の面に、前記半導体装置の基体と実質的に等しい熱膨張係数を有する材料の第1の被覆層が設けられ、前記コンタクタ電極の第1の端部は前記第1の被覆層から突出していることを特徴とするコンタクタ。

【0178】(付記36) 付記30乃至35のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記基材の前記第2の面に、前記試験基板と実質的に等しい熱膨張係数を有する材料の第2の被覆層が設けられ、前記コンタクタ電極の第2の端部は前記第2の被覆層から突出していることを特徴とするコンタクタ。

【0179】(付記37) 付記30乃至35のうちいずれか一項記載のコンタクタであって、前記基材の前記第2の面に回路配線用端子が形成されていることを特徴とするコンタクタ。

【発明の効果】 上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。

【0180】請求項1記載の発明によれば、コンタクト電極の中央部分は接続部となり、接続部は電気的に導通すれば良いだけであるので、幅を小さく形成できる。したがって、この接続部を絶縁材よりなる連結部材により連結することで、狭いピッチでコンタクト電極を整列す

ることができる。

【0181】請求項2記載の発明によれば、第1のコンタクト電極片のバネ定数と第2のコンタクト電極片のバネ定数とを異ならせることにより、半導体装置と試験基板との夫々に対して接觸圧を別個に設定することができる。したがって、半導体装置と試験基板との夫々に対して適切な接觸圧を別個に設定することができる。

【0182】請求項3記載の発明によれば、第1のコンタクト電極片が半導体装置の電極端子接觸する際に電極端子を擦りながら接觸するため、電極端子に酸化膜が形成されていたとしても、酸化膜を削り取りながら接觸することができる。これにより、確実なコンタクト電極による確実な接觸を達成することができる。

【0183】請求項4記載の発明によれば、連結部材に電子部品を搭載することができるため、試験基板に設けられる電気回路等を補助するための回路をコンタクタに搭載することができる。これにより、試験基板の回路構成が簡略化されたり、ある半伝い装置の試験にのみ使用されるような回路をコンタクタに搭載することができる。

【0184】請求項5記載の発明によれば、基板の導電部を接続部として、その両側に第1のコンタクト電極片と第2のコンタクト電極片とをメッキ法により容易に形成することができる。

【0185】請求項6記載の発明によれば、メッキ法により形成されたコンタクト電極片を変形させるだけで容易に所望のバネ定数を有するコンタクト電極片とすることができる。

【0186】請求項7記載の発明によれば、ガイド板を用いるだけで容易に複数のコンタクト電極を所望の一様な角度に傾斜させることができる。これにより、狭いピッチで配列されたコンタクト電極であっても、同じ間隔を保ったまま傾斜させることができ、更に狭いピッチの配列とすることができます。

【0187】請求項8記載の発明によれば、ガイド板を用いるだけで容易に複数のコンタクト電極を所望の一様な形状に整形することができる。

【0188】請求項9記載の発明によれば、導電部の弾性変形と導電部が埋め込まれた基材の厚み方向の弾性変形とにより接觸圧を達成することができる。このような構成による弾性変形体は、バネ定数が小さくかつ厚さ方向に大きく撓むことができる。したがって、被接觸体までの距離のばらつきがあっても、低接觸圧を維持したままに追従することができる。また、基材の材質を選定することにより、弾性変形体のバネ定数を容易に変更することができる。

【0189】請求項10記載の発明によれば、第1の被覆層から突出するコンタクト電極の第1の端部の熱膨張による移動量を、半導体装置の電極端子の熱膨張による移動量と等しくすることができる。このため第1の

端部の半導体装置の電極端子に対する熱膨張に起因した位置ずれを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるコンタクタの基本概念を説明するための図である。

【図2】LSI側コンタクト電極片に屈曲スプリングを用いた例を示す図である。

【図3】試験基板側コンタクト電極片にコイルスプリングを使用し、LSI側コンタクト電極片に異なる構成のスプリングを用いたコンタクト電極を示す図である。

【図4】接続部をLSI側コンタクト電極片及び試験基板側コンタクト電極片と異なる形状あるいは材質としたコンタクト電極を示す図である。

【図5】LSI側コンタクト電極片及び試験基板側コンタクト電極片が別々に形成され、コンタクタ基板のピアにより接続されたコンタクト電極を示す図である。

【図6】LSI側コンタクト電極片の位置と、試験基板側コンタクト電極片の位置とを異ならせることのできるコンタクタを示す図である。

【図7】図2に示すコンタクト電極を複数並べ、接続部の間に樹脂等を充填して固めてコンタクタ基板とした例を簡略的に示す図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態によるコンタクト電極の基本的な構成を示す図である。

【図9】図8に示すコンタクト電極の変形例を示す図である。

【図10】LSIの基体と同じ熱膨張率を有する材料により形成されたコンタクタ基板を有するコンタクト電極を示す図である。

【図11】本発明の第3の実施の形態によるコンタクタを示す図である。

【図12】図11に示すガイド板の材質を所定の材質とした例を示す図である。

【図13】ガイド板を設けたコンタクタにおいて、コンタクタ基板の水平方向の剛性を小さくした例を示す図である。

【図14】コンタクト電極片の先端部（接触端部）の構成例を示す図である。

【図15】コンタクト電極片に角度をつける方法を説明するための図である。

【図16】図15に示す方法を応用してコンタクト電極を数箇所で屈曲する方法を説明するための図である。

【図17】コンタクト電極の屈曲形成が終了した後にガイド板を取り除く例を示す図である。

【図18】本発明の第4の実施の形態によるコンタクタを説明するための図である。

【図19】本発明の第5の実施の形態によるコンタクタを説明するための図である。

【図20】コンタクタ自体にLSIの試験や動作を補助するための電子部品あるいは試験機能を補助するための

LSIを設けた例を示す図である。

【図21】コンタクト電極を湾曲させて先端部のみを屈曲させた例を示す図である。

【図22】コンタクト電極の先端部を加工してLSIの突起電極に良好に接触するよう構成した例を示す図である。

【図23】本発明の第6の実施の形態によるコンタクタを示す図である。

【図24】図23に示すコンタクト電極の実施例を示す図である。

【図25】絶縁性基材の厚み方向に垂直な方向の変形を防止する例を示す図である。

【図26】絶縁性基材の表面に被検査体と等しい熱膨張係数を有する層を形成した例を示す図である。

【符号の説明】

2 LSI

2 a 電極端子

4 試験基板

4 a 端子

20 6 コンタクト電極

6 a LSI側コンタクト電極片

6 b 試験基板側コンタクト電極片

6 c 接続部

8 コンタクタ基板

8 a ピア

8 b パターン配線

8 c 導電部

10 容器

10 a 溝

30 12 ピン

12 a 突起

14 スプリング

20 LSI側ガイド板

20 a 貫通孔

22 試験基板側ガイド板

22 a 貫通孔

24 LSI側傾斜用ガイド板

24 a 貫通孔

26 試験基板側傾斜用ガイド板

26 a 貫通孔

32 LSI又は電子部品

40 コンタクタ

42 電子部品

44 試験基板

46 基材

46 a 第1の面

46 b 第2の面

48 コンタクト電極

48 a 第1の端部

48 b 第2の端部

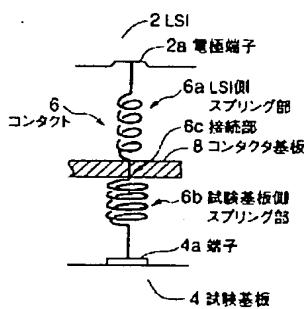
48c 導電部  
50 突起電極  
52 補強部材

\*54 第1の被覆層  
56 第2の被覆層

\*

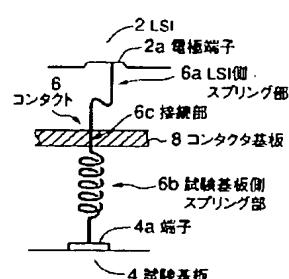
【図1】

本発明の第1の実施の形態によるコンタクタの基本概念を説明するための図



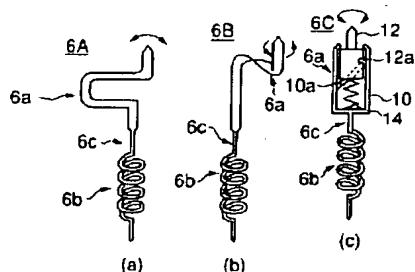
【図2】

LSI側コンタクト電極片に屈曲スプリングを用いた例を示す図



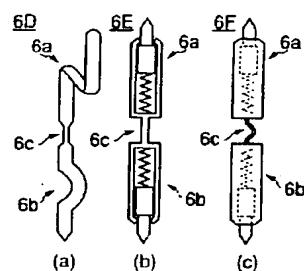
【図3】

試験基板側コンタクト電極片にコイルスプリングを使用し、LSI側コンタクト電極片に異なる構成のスプリングを用いたコンタクト電極を示す図



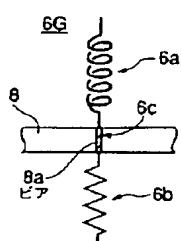
【図4】

接続部をLSI側コンタクト電極片及び試験基板側コンタクト電極片と異なる形状あるいは材質としたコンタクト電極を示す図

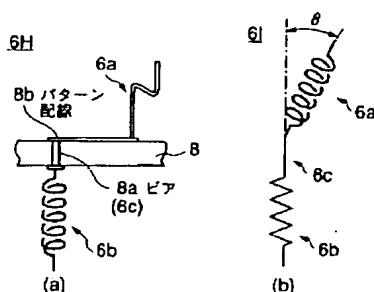


【図5】

LSI側コンタクト電極片及び試験基板側コンタクト電極片が別々に形成され、コンタクタ基板のビアにより接続されたコンタクト電極を示す図

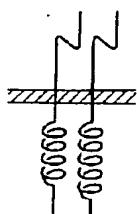


LSI側コンタクト電極片の位置と、試験基板側コンタクト電極片の位置とを異ならせることのできるコンタクタを示す図



[図7]

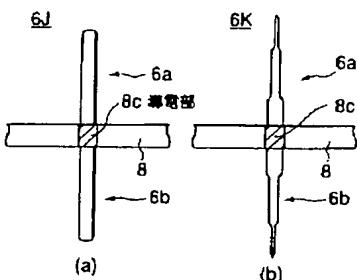
図2に示すコンタクト電極を複数並べ、接続部の間に樹脂等を充填して固めてコンタクト基板とした例を簡略的に示す図



[図9]

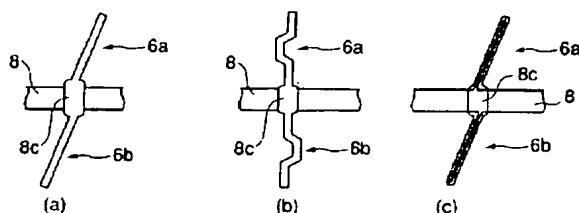
[図8]

本発明の第2の実施の形態によるコンタクト電極の基本的な構成を示す図



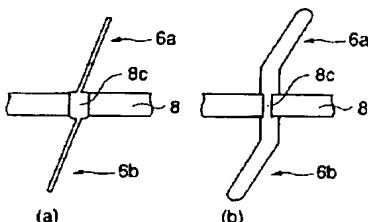
[図10]

図8に示すコンタクト電極の変形例を示す図



[図11]

LSIの基本と同じ熱膨張率を有する材料により形成されたコンタクト電極を示す図



本発明の第3の実施の形態によるコンタクトを示す図

[図12]

[図24]

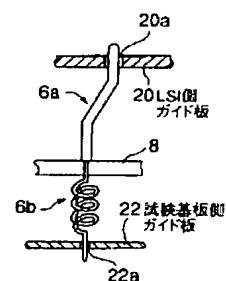


図11に示すガイド板の材質を所定の材質とした例を示す図

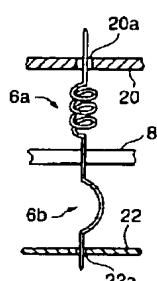
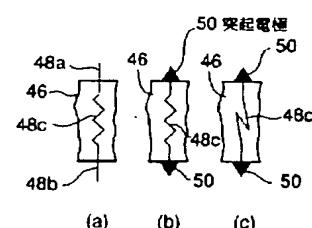
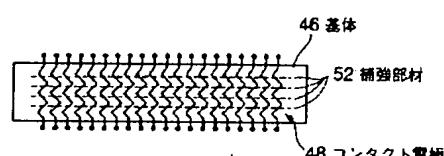


図23に示すコンタクト電極の実施例を示す図



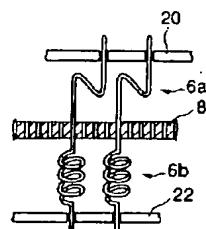
[図25]

絶縁性基材の厚み方向に垂直な方向の変形を防止する例を示す図



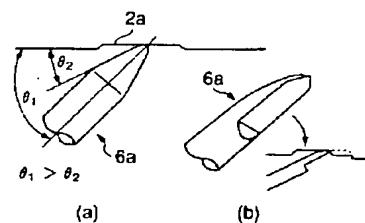
【図13】

ガイド板を設けたコンタクタにおいて、コンタクタ基板の水平方向の剛性を小さくした例を示す図



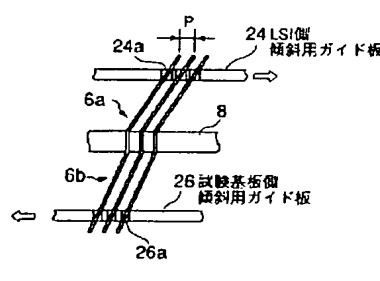
【図14】

コンタクト電極片の先端部（接触端部）の構成例を示す図



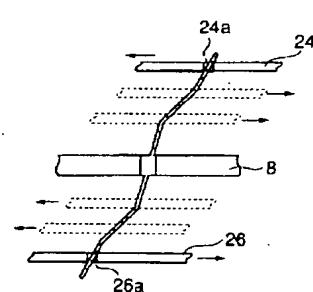
【図15】

コンタクト電極片に角度をつける方法を説明するための図



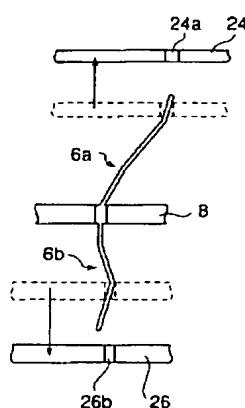
【図16】

図15に示す方法を応用してコンタクト電極を数箇所で屈曲する方法を説明するための図



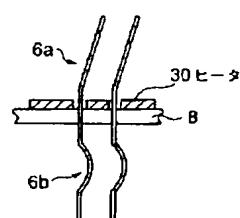
【図17】

コンタクト電極の屈曲形成が終了した後にガイド板を取り除く例を示す図



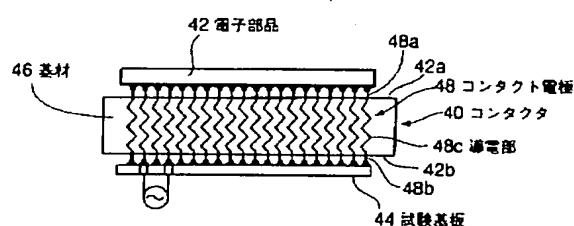
【図18】

本発明の第4の実施の形態によるコンタクタを説明するための図



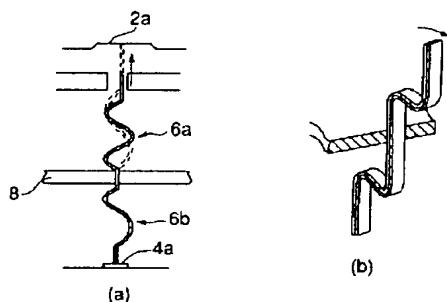
【図23】

本発明の第6の実施の形態によるコンタクタを示す図



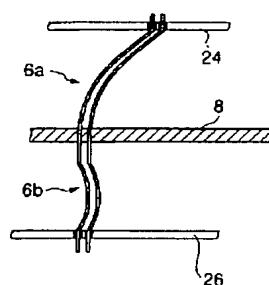
【図19】

本発明の第5の実施の形態によるコンタクタを説明するための図



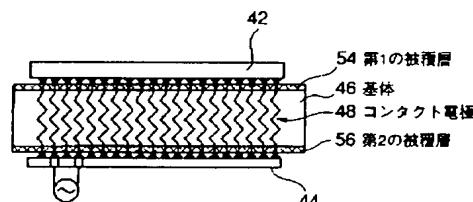
【図21】

コンタクト電極を彎曲させて先端部のみを屈曲させた例を示す図



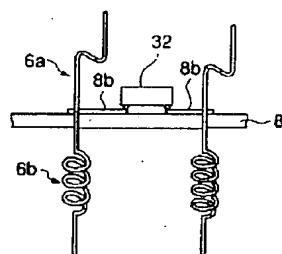
【図26】

絶縁性基材の表面に被検査体と等しい熱膨張係数を有する層を形成した例を示す図



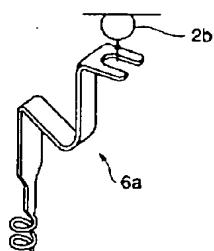
【図20】

コンタクタ自身にLSIの試験や動作を補助するための電子部品あるいは試験機能を補助するためのLSIを設けた例を示す図



【図22】

コンタクト電極の先端部を加工してLSIの突起電極に良好に接触するよう構成した例を示す図



フロントページの続き

(51)Int.CI.  
H 01 L 21/66

識別記号

F I  
H 01 L 21/66マークド (参考)  
B(72)発明者 渡辺 直行  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内(72)発明者 小泉 大輔  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 端谷 隆文  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 矢野 映  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内  
F ターム(参考) 2G003 AA07 AG03 AG04 AG12 AG20  
2G011 AA02 AA04 AA09 AA15 AA16  
AB01 AB06 AC14 AE00 AE03  
AF07  
4M106 AA01 BA01 DD01  
5E024 CA12 CB01

## 拒絶理由通知書

特許出願の番号	特願2004-161844
起案日	平成19年 8月16日
特許庁審査官	堀 圭史 3005 2S00
特許出願人代理人	大西 孝治 (外 1名) 様
適用条文	第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものです。これについて意見がありましたら、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出してください。

## 理由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前に日本国内又は外国において、頒布された下記の刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

## 請求項 1

引用文献1, 2

## 備考:

引用文献1には、測定対象の電極に対して略垂直に接触可能な略直線状の接触部と、この接触部と連なる基端部とを有したプローブが開示されている。

このプローブは、接触部をプローブの長手方向に対して略直角な方向に変形させることで、接触部の先端が測定対象の電極を擦るように構成されている。(図3～6とその説明を主に参照)。

一方、引用文献2には、プローブの接触部をプローブの長手方向に対して略直角な方向に変形させるために、互いに異なる熱膨張率を有した素材同士をプローブの長手方向に沿って一体的に設けることで接触部を構成する手法が開示されている(図19(b)と【0115】～【0118】の記載を主に参照)。

この引用文献2に開示された手法を、引用文献1に開示されたプローブにおける接触部の構成として採用し、基部と、基部と異なる熱膨張率を有した素材とをプローブの長手方向に沿って一体的に設けることで接触部を構成することは、当

整理番号 16-1008

発送番号 415637 2/E  
発送日 平成19年 8月28日

業者が容易に想到し得たことである。

ここで、接触部が変形する温度は、当業者が所望の温度に適宜設定し得る程度の設計的事項である。

### 引用文献等一覧

1. 特開平6-82481号公報
2. 特開2002-231399号公報

#### <拒絶の理由を発見しない請求項>

請求項2に係る発明については、現時点では、拒絶の理由を発見しない。拒絶の理由が新たに発見された場合には拒絶の理由が通知される。

---

#### 先行技術文献調査結果の記録

調査した分野 I P C G 0 1 R 1 / 0 6 - 0 7 3 ,  
3 1 / 2 6 - 3 1 9 3

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

この拒絶理由通知の内容に関する問い合わせや、面接の希望についての連絡先是、次の通り。

特許庁 特許審査第一部 計測（距離・電気測定）

審査官 堀 圭 史（ほり けいじ）

TEL 03-3581-1101 内線3258